ESPERIENZE DI RADIO ■ ELETTRONICA

tecnica pratica

TV - FOTOGRAFIA   COSTRUZIONI

ANNO IV - N. 9
SETTEMBRE 1965
L. 250

Sped. Abb. Post. Gruppo III

RICEVITORE IN SUPERREAZIONE A 2 TR

"SIGFRIDO" AMPLIFICATORE STEREO

MISURATORE DI CAMPO

FREQUENZIMETRO



MONITOR

TARABOBINE

COSTRUITEVI QUESTO STRUMENTO UNIVERSALE

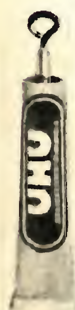
UHU
ADESIVI SINTETICI
consiglia...

Se volete
appendere a un chiodo il saldatore

Se volete
sostituire vantaggiosamente chiodi, viti, squadrette

Se volete
operare più velocemente ed avere risultati che resistono all'usura del tempo e degli attriti...

... scegliete
fra questi l adesivo adatto allo specifico compito che volete risolvere



UHU
SALDATURA CHIMICA

adesivo universale per tutti gli impieghi



UHU
HART

adesivo speciale rapidissimo per aeromodellismo



UHU
KONTAKT

adesivo a presa rapida per grandi superfici



UHU
COLL

adesivo speciale per superfici di legno



UHU
PLAST

adesivo a presa rapida per polistirolo



UHU
POR

adesivo a presa rapida per polistirolo espanso



UHU PLUS (araldit)

adesivo ad altissima resistenza per tutti i metalli e materiali duri

Una tra le più importanti industrie mondiali all'avanguardia nella ricerca e nella produzione di adesivi sintetici Ve il garantisce. La UHU - Werk di Bühl Baden (Germania occ.) ha in tutto il mondo oltre quaranta sedi industriali ed è presente in Italia con la UHU - Italiana s.p.a. di cui Vi presentiamo uno scorcio del complesso industriale.



UHU - Italiana s.p.a. 14.a Strada - Cesate - Città Satellite (Milano)

SETTEMBRE 1965
ANNO IV - N. 9

tecnica pratica

Una copia L. 250
Arretrati L. 300

Direttore responsabile
A. D'ALESSIO

Redazione amministrazione e pubblicità:
Edizioni Cervinia S.A.S.
via Gluck, 59 - Milano
Telefono 68.83.435

Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 6156 del 21-1-63

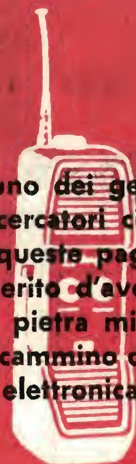
ABBONAMENTI
ITALIA
annuale L. 3.000
ESTERO
annuale L. 5.200
da versarsi sul C.C.P. 3/49018
Edizioni Cervinia S.A.S.
Via Gluck, 59 - Milano

Distribuzione:
G. INGOGLIA
Via Gluck, 59 - Milano

Stampa:
Poligrafico G. Colombi S.p.A. Milano-Pero

LA RADIO


Eduard Faraday



A ciascuno dei geni e dei ricercatori citati in queste pagine va il merito d'aver posto una pietra miliare sul cammino della elettronica

Il 7 maggio 1895 rappresenta una delle grandissime date nella storia dell'umanità.

Quel giorno i membri della Sezione di Fisica della Società Russa di Fisica e di Chimica, riuniti sotto la presidenza del Prof. I.I. BORGMAN, assistono stupefatti ad alcune esperienze di trasmissione senza filo di segnali elettrici a distanza. Alessandro Stepanovitch POPOV, professore della Scuola dei Torpedinieri di Cronstadt, allora 36enne, espone i risultati dei suoi lavori e dimostra che facendo scaturire delle scintille da uno spinterometro, costituito da due sfere metalliche, si metta in azione un campanello posto all'estremità opposta della sala, benchè non esista alcun collegamento tra i due dispositivi.

Per la prima volta al mondo, una dimostrazione pubblica viene fatta sulla trasmissione a distanza, per mezzo di onde elettromagnetiche di quanto, ai nostri giorni, si chiama « radiotelecomunicazione ».

Dal 12 maggio il quotidiano « Cronstadtski Vestnik » pubblica un rendiconto di questa memorabile seduta, sottolineando che le ricerche di Popov si fondavano sulla teoria di trametteré segnali a distanza mediante l'aiuto di raggi elettrici.

Ed il testo completo della conferenza di Popov, fa parte dello studio che questi ha redatto nel dicembre del 1895 e che è pubblicato nel primo numero (28 gennaio) del 1896 del « *Giornale della Società Russa di Fisica e di Chimica* » (Sezione di Fisica). La conferenza termina con queste parole profetiche:

« *In conclusione posso esprimere la speranza che, grazie ai perfezionamenti ulteriori, il mio dispositivo potrà essere applicato alla trasmissione di segnali a distanza, mediante lo aiuto di oscillazioni elettriche rapide, non appena si sarà trovata una sorgente di tali oscillazioni dotata di un'energia sufficiente* ».

In questo 7 maggio 1895 è nata la radio. E da questo giorno si muove la formidabile valanga di progressi tecnici che cambiano così rapidamente la moda della nostra vita, il nostro modo di pensare e di sentire e, per riassumere, il destino stesso del genere umano. In effetti, di quanto in quei giorni Popov mostrò ai colleghi fisici, tutto ha avuto un seguito: la radiodiffusione, la televisione, l'elettronica con le sue innumerevoli applicazioni, l'energia atomica, la conquista dello spazio...

Una volta tanto, il detto « nessuno è profeta in Patria, è stato smentito: lo Zar Nicola II, nel suo messaggio del 31 gennaio 1900 esprime a POPOV la sua riconoscenza per « *l'applicazione a stabilire un legame tra le isole Gogland e Kotka con il telefono senza fili che*

HA 70 ANNI




Guglielmo Marconi

egli ha inventato », e gli accorda inoltre un premio di 33.000 rubli per ringraziarlo di avere equipaggiato con la radio i navigli della flotta russa. Il regime sovietico, da parte sua, rende omaggio al genio di POPOV, festeggiando tutti gli anni il 7 Maggio quale « GIORNATA DELLA RADIO ».

Chi è dunque POPOV e come è giunto ad effettuare le prime trasmissioni radio elettriche? Nel celebrare il settantesimo anniversario della storica esperienza, crediamo sia nostro dovere porre la maggior chiarezza ed obiettività nel ricordare le origini della nostra tecnica. Queste origini, molto spesso, hanno creato motivo di controversia nelle quali la mancanza di informazione e le passioni di parte hanno evidentemente falsato la verità storica. In lunghi anni abbiamo pazientemente raccolto una documentazione molto completa relativa alla preistoria della radio. E la sua analisi, attenta ed imparziale, ci consente di ristabilire i fatti nella loro autenticità storica.

Variazioni di campo

Tutto questo comincia con Michael FARADAY, fisico inglese (1791-1867), geniale autodidatta, la cui intuizione ha sconvolto le concezioni fondamentali dell'elettromagnetismo. Allorchè, secondo le idee di COULOMB, l'energia elettrica ha per sede i corpi conduttori, FARADAY non esita a collocarla negli spazi che li circonda. La sua teoria di linee di campo elettrico e magnetico (1832) si avvera particolarmente feconda.

Un altro fisico inglese (di origine scozzese), James Clerck MAXWELL (1831-1879) provvisto di un solido bagaglio di conoscenze matematiche, riprende ed amplia le teorie di FARADAY. Egli afferma che tutte le variazioni di un campo elettromagnetico devono propagarsi nello spazio sotto forma di onde la cui velocità dipende dalla costante dielettrica e dalla permeabilità magnetica del mezzo della propagazione.

MAXWELL dimostra la natura elettromagnetica della luce e ne determina teoricamente la velocità che corrisponde a quella che FIZEAU misurerà nel corso delle sue celebri esperienze.

E' al fisico tedesco Heinrich Rudolf HERTZ (1857-1894), allora professore al Politecnico di Karlsruhe, al quale appartiene il merito di avere, nel 1887, constatato sperimentalmente l'esistenza di onde elettromagnetiche, dimostrando così quanto avesse ragione Maxwell.

Queste onde sono generate per mezzo di un « vibratore ». Hertz chiama in questo modo un

dispositivo formato da un condensatore le cui armature sono collegate alle sfere metalliche di uno spintometro alimentato da una *bobina di Rhumkorff*. Le onde sono rilevate per mezzo di un *risuonatore*, anello metallico le cui estremità ravvicinate lasciano scaturire una scintilla in presenza di un campo intenso di « onde herziane » come noi le chiamiamo, perpetuando così la memoria dello scopritore che, morto a 37 anni, si è rivelato uno dei più notevoli sperimentatori di tutte le epoche.

Tuttavia, il *risuonatore di Hertz* non è sufficientemente sensibile per rilevare le onde elettromagnetiche lontano dalla loro origine. Il passo decisivo, che renderà possibile l'invenzione della radio, sarà fatto da un ricercatore francese, Edouard BRANLY (1844-1940) che, nel suo laboratorio dell'Istituto Cattolico di Parigi, scopre, nel 1890, il fenomeno della coesione delle polveri metalliche sotto l'azione delle onde elettromagnetiche. In una nota presentata all'Accademia delle Scienze il 24 novembre 1890, e pubblicata nei *Comptes Rendus*, tomo CXI, n. 21, pp. 785-787 (come riferisce la rivista *Toute l'Electronique* del Maggio 1965. da cui abbiamo tratto queste note) BRANLY descrive particolareggiatamente il suo « coherer », questo tubo contenente delle limature metalliche la cui resistenza elettrica diminuisce considerevolmente allorchè delle scintille sono prodotte nelle vicinanze, come se una « coesione » più intima si stabilisse allora fra le particelle di metallo.

Dotto, di una coscienza e di una probità esemplare, BRANLY ha sempre energicamente rifiutato il titolo di « padre della telefonia senza fili », di cui i suoi ammiratori volevano gratificarlo. Nel « *Bulletin de la Societé Française de Physique* », seduta del 16 dicembre 1898 (pp. 78-79), si trova questo passo che caratterizza la modestia del cercatore francese e deve porre fine a tutte le polemiche sorte ulteriormente.

« *La telegrafia senza fili risulta realmente dai saggi di POPOV. L'esperto russo ha sviluppato un'esperienza che io avevo spesso realizzata e che ho riprodotto nel* 1891 *davanti la* SOCIETE' *des* ELECTRICIENS: *una scintilla inattiva ad una distanza di una decina di metri diveniva attiva quando la si fa circolare in una lunga canna metallica.*

« *Da ciò l'impiego di lunghi conduttori annessi al trasmettitore e al ricevitore e senza i quali non vi è telegrafia a grande distanza.*

« *Fatte queste riserve, non contesto in alcun modo il grande interesse delle esperienze di* MARCONI ».

Due punti di importanza capitale vanno considerati sulla base del testo citato, facente parte di una nota indirizzata da BRANLY, in



Michael Faraday

risposta ad una lettera di M. Blondel (2 dicembre 1898):

1) Edoardo BRANLY riconosce, senza esitare, la priorità di POPOV nella invenzione della radio;

2) L'antenna di emissione, come l'antenna di ricezione, sono state innegabilmente inventate da BRANLY e non da POPOV, come generalmente si pensa.

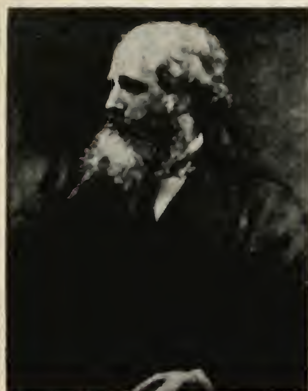
(D'altra parte, noi siamo in possesso del testo di una lettera di BRANLY, in data 1 settembre 1908, lettera che contiene dei riferimenti che precisano questo punto della storia).

Perchè è accaduto che, probo e modesto, puro e disinteressato, Edoardo BRANLY fosse mira di attacchi tendenti a contrastargli la priorità dell'invenzione del *cohérer?* Un professore dell'Università di Poitiers, il cui nome è Albert Turpain, si è sforzato, per molti anni, a dimostrare che il *cohérer* fosse stato inventato, fin dal 1895, da un ricercatore italiano, Temistocle Calzecchi-Onesti (1853-1922). Nel corso di una polemica che si è svolta nel 1931, nelle pagine del settimanale « *L'Antenne* », il Dott. Pierre Corret, ha dimostrato con una logica irrefutabile che:

1) I fenomeni constatati e descritti da Calzecchi Onesti si sono sempre svolti in circuiti dove un *collegamento elettrico* esisteva fra lo spintometro a scintilla ed il tubo di limatura, mai con azione a distanza, senza conduzione.

2) Altrettanto O. LODGE, A.S. POPOV, come più tardi G. Marconi si basavano unicamente sui lavori di Edoardo BRANLY che ha dimostrato *l'azione a distanza* delle scintille sulla conducibilità delle limature.

Siamo in possesso degi studi originali dello studioso italiano (di cui, sia detto incidentalmente, la scoperta ha permesso la realizzazione di sismografi di alta sensibilità e delle no-


James Clerck Maxwell


Rudolf Hertz


Alessandro Popov

te prese dal dott. Pierre Corret, e siamo pronti a rispondere come si deve, ad ogni nuovo tentativo di mettere in dubbio il merito e di oscurare la gloriosa memoria di Edouard Branly.

Le esperienze dell'esperto francese sono riprese dal grande fisico inglese OLIVER LODGE (1851-1940) che mette a profitto il fenomeno della *risuonanza* dei circuiti elettrici.

Ognuno per proprio conto

Tuttavia, alcuni dei ricercatori che, ognuno per conto proprio, hanno così apportato un prezioso contributo al futuro edificio della radio, non hanno avuto l'idea di applicare il frutto della loro esperienza alla trasmissione di segnali apportatori di informazioni. Questa idea, l'abbiamo visto, era germinata nello spirito di Alessandro POPOV.

Colui che, nel 1895, realizzerà il primo collegamento radio, è nato nel 1859, nella famiglia di un modesto prete ortodosso, in un villaggio della regione del Perm, negli Urali. Coincidenza curiosa: è in questa lontana regione che ha atterrato il *Voskhod II*, dopo aver permesso a Leonov la sua fantastica galoppata nel vuoto, a 495 km. sopra il sole, con la trasmissione di questo glorioso evento in televisione, questa lontana discendente dei lavori di POPOV...

Dopo gli studi secondari al seminario di Perm, POPOV entra nel 1877, alla Facoltà di Scienze all'Università di Saint-Pétersbourgh. Nel 1883 ritroviamo il giovane fisico alla Scuola dei Torpedinieri di Cronstadt come assistente alla cattedra di « galvanica ». Egli insegna ai futuri ufficiali le basi dell'elettricità e più tardi tiene loro pure un corso di fisica pratica.

Nel 1894, POPOV prende conoscenza degli studi di Oliver LODGE pubblicati nella rivista inglese « *Electricien* » sotto il titolo « The work of Hertz and some of his successors » e dove sono particolarmente esposti i lavori di BRANLY. Durante l'inverno, e nella primavera 1895, egli riproduce le esperienze di HERTZ, e di BRANLY, perfeziona il *cohérer* e mette finalmente a punto il dispositivo che sarà presentato nel corso della storica seduta del 7 Maggio 1895.

Noi ne riproduciamo qui lo schema originale che permette di apprezzare nel contempo la semplicità e l'ingegnosità. Il *cohérer* AB si compone di un tubo di vetro che ha all'interno due fogli di platino di larghezza 8 mm. e scostati di 2 mm., le cui estremità escono da una parte e dall'altra del tubo. Una polvere di ferro puro (*ferrum pulveratum*) è depositata su queste armature all'interno del tubo sospeso orizzontalmente ed elasticamente tra gli estremi M e N, mediante molle di cui quella di sinistra è piegata a zig-zag onde consentire alla sospensione il massimo di leggerezza.

Nello schema elettrico, si distinguono due circuiti. L'uno, sempre chiuso, è quello che comprende la batteria PQ, l'avvolgimento del *rélais* e il *cohérer*. L'altro circuito è formato dalla batteria PQ e dal classico campanello elettrico; non si chiude se non quando l'armatura del *rélais* è attirata verso il punto di contatto C.

Si concepisce facilmente il funzionamento dell'insieme. Il rélais non attira l'armatura se non quando è percorso da una corrente superiore a 5 o anche a 10mA. Ora, la polvere di ferro oppone normalmente una resistenza dell'ordine di 100.000 ohm alla corrente della batteria di 4 o 5 Volt. Vale a dire che il *rélais* rimane aperto. Ma quando un *treno* di onde herziane raggiunge il *cohérer* (o più esatta-

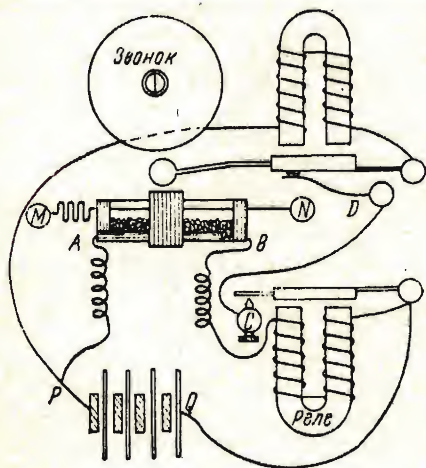
mente produce in questo delle correnti di A.F.), la resistenza del *cohérer* cade a circa 250 ohm, la corrente nel *rélais* supera il valore critico, il contatto C è chiuso ed il campanello si mette a suonare, che è la sua funzione naturale... Ma non è tutto! Se il martello picchia da un lato la campana, dall'altra picchia il *cohérer* (circondato in questo punto da un ammortizzatore in gomma) e determina così automaticamente il fenomeno della « coesione » ristabilendo la resistenza elevata della polvere metallica.

Un segnale breve (un « punto » dell'alfabeto Morse) dà luogo a un colpo di campana. Uno lungo (un « tratto ») si manifesterà con una suonata della stessa durata, subendo la resistenza del cohérer tante variazioni alternative quanti sono i colpi di martello.

E' questo il dispositivo che ha permesso a POPOV di riprodurre le esperienze di HERTZ, utilizzando un emettitore composto da una bobina di Rhumkorff e di uno spintometro. In più, nel giardino della Scuola dei Torpedinieri, innestando sul suo ricevitore un filo attaccato ad un palloncino gonfiato a idrogeno, POPOV perviene a captare delle perturbazioni atmosferiche dovute a temporali.

Il suo apparecchio, sin dall'inizio, lo si vede, gli serve in tre funzioni diverse come apparecchio di dimostrazione di un fenomeno fisico, come ricevitore di segnali e come indicatore di perturbazioni atmosferiche.

I denigratori di POPOV si sono sforzati nel dimostrare che quest'ultima funzione era già



Schema di principio del famoso ricevitore utilizzato da Alessandro Popov.

stata un punto di mira, all'origine, del giovane ricercatore: affermazione che smentisce tutti i fatti e tutti i documenti originali.

E' così che il 19 gennaio 1896 POPOV fa una dimostrazione di telegrafia senza fili davanti ai membri della sezione di Cronstdt della « *Societé Technique* ». Fino ad allora egli non utilizza l'antenna che per la ricezione. Ma i lavori del fisico serbo Nicolas TESLA gli ispirano l'idea di equipaggiarne anche l'emettitore. Di colpo la portata di questo accresce considerevolmente.

Così, il 24 marzo 1896 POPOV ha potuto realizzare davanti ai membri della « *Societé Russe de Physique et de Chimie* » una dimostrazione di telegrafia senza fili con registrazione di un messaggio su un apparecchio Morse. Il trasmettitore si trovava nei locali dell'Istituto Chimico dell'Università di Saint Pétersbourgh.

A circa 280 metri da là, nella sala del vecchio gabinetto di fisica, il Professore F.F. Petroucewski, presidente della Società teneva davanti il registratore e man mano che apparivano dei segnali Morse sulla striscia di carta, scriveva le lettere con il gesso sulla lavagna. Le due parole trasmesse dicevano « *Heinrich Hertz* » in caratteri latini. Un'ovazione sanziona il successo di questa esperienza. E' il celebre fisico V. LEBEDINSKI che conserva preziosamente la striscia che porta il primo messaggio radioelettrico. Tale striscia è scomparsa nel 1918 o 1919 a Riga, con l'intera biblioteca dello studioso.

Tre settimane dopo questa memorabile dimostrazione, il 14 aprile 1896, all'Istituto Elettrotecnico di Saint-Péterbourgh il professor Skobeltsyn fa, nel corso di una conferenza, una descrizione ed una dimostrazione degli apparecchi di POPOV. Il testo figura nel numero 4, 1896, (pp. 547-549) del « *Jôurnal des Postes et des Télégraphes* ».

Da allora POPOV persegue il perfezionamento della telegrafia senza fili raggiungendo delle portate sempre più grandi. Partecipa attivamente all'equipaggiamento radio dei navigli della flotta russa e ne affida l'esecuzione a Eugenio Ducretet. Il 21 agosto 1900 gli Stabilimenti Ducretet presentano al Congresso Internazionale di Elettricità, riunito a Parigi, un ricevitore di radio con cuffia ed il signor A. Chatelain legge un rapporto di POPOV che descrive il funzionamento di questo apparecchio. POPOV si recò a Parigi in due riprese: nel 1899, per conferire con Eugenio DUCRETET, e nel 1900 per esaminare con il luogotenente Tissot, pioniere francese della radio, certi perfezionamenti da apportare ai propri apparecchi.

Nel 1905 POPOV è eletto Direttore dell'Istituto Elettrotecnico di Saint Pétersbourgh. Sovraffaticato dai suoi lavori, POPOV muore im-

provvisamente l'ultimo giorno dello stesso anno, a causa di un'emorragia cerebrale, all'età di 46 anni. Ma il suo operato rimane e la sua memoria solennemente celebrata il 7 maggio di ogni anno.

Marconi e Popov

Tuttavia un giovane studente dell'Università di Bologna, Guglielmo MARCONI (1874-1937) si interessa per conto suo ai lavori di HERTZ e di BRANLY e riproduce con successo le loro esperienze. Il 2 giugno 1896, egli deposita un brevetto inglese intitolato: « *Improuvements in Trasmetting Electrical impulses and Signals and in Apparatus therefor* » che egli completa il 2 marzo 1897 e che è accettato il 2 luglio 1897.

A questo punto, i suoi lavori suscitano scalpore nella stampa, senza tuttavia che siano rivelati i particolari tecnici concernenti l'apparecchiatura impiegata. E' un articolo di V.H. Preeche nel numero dell'11 giugno 1897 di « *Electricien* », per la prima volta, descrive i dispositivi adoperati da Marconi e che non differenziano da quelli di POPOV se non in particolari di ordine secondario.

Questo non diminuisce affatto i meriti del brillante sperimentatore italiano che, con una notevole perseveranza, perfeziona incessantemente la sua apparecchiatura.

Nel 1899 egli perviene a trasmettere un messaggio senza fili oltre la Manica. E due anni più tardi, il 12 dicembre 1901, fa valicare alle onde radio l'oceano Atlantico.

I suoi lavori gli hanno valso una giusta ricompensa sotto forma del Premio Nobel per la Fisica che, nel 1909, egli ha condiviso con K.F. Braun.

Fino a questo punto abbiamo cercato di ricostruire la preistoria della radio. Le tappe seguenti le conosciamo più o meno tutti, pertanto, ne ricorderemo le principali:

1906 - L'americano Lee De Forest inventa il triodo.

1913 - L'austriaco Alessandro Meissner inventa la reazione e quindi gli oscillatori a tubi elettronici.

1917 - Il francese Luciano Levy inventa la supereterodina.

1948 - Gli americani Bardeen, Brattain e Shockley creano il transistor.

E certamente non è ancora finita! La radio progredisce alla maniera dei romanzi a puntate di cui ogni capitolo termina con il fascino della parola *continua*...





SIGFRIDO

L'alta fedeltà, che un tempo rappresentava una meta difficilmente raggiungibile, per motivi economici e tecnici, oggi costituisce un traguardo alla portata di tutti i dilettanti. E non occorre più comporre circuiti estremamente complessi, ricchi di particolarità ed accorgimenti tecnici, dotati di un gran numero di componenti e difficili da realizzare, per ottenere una riproduzione sonora potente e il più possibile fedele. Il progresso della tecnica elettronica, col suo continuo rimpicciolimento dei componenti radioelettrici ed il perfezionamento delle valvole, permette oggi di realizzare assai rapidamente, con una spesa relativamente modesta e in dimensioni limitate un vero e proprio apparato ad alta fedeltà che nulla ha da invidiare ai consimili prodotti di tipo commerciale.

Come si sa, uno degli elementi più critici e più costosi di un amplificatore Hi-Fi è rappresentato dal trasformatore di uscita. Ma nel progettare l'amplificatore « Sigfrido », i nostri tecnici hanno voluto, molto intelligentemente, tener conto di tale difficoltà e sono riusciti a superare brillantemente l'ostacolo, progettando uno stadio di amplificazione finale in push-pull facente impiego di un trasformatore di uscita di tipo commerciale, facilmente reperibile sul nostro mercato. Anche il trasformatore di alimentazione dell'intero circuito è un componente che si trova già bell'e pronto in commercio, per cui al lettore non rimane che far acquisto di tutti gli elementi necessari e comporre, praticamente, il progetto qui presentato, con la certezza di ottenere, alla fine, un ottimo amplificatore Hi-Fi, dotato di alcune interessanti particolarità.

Caratteristiche principali

Le caratteristiche principali dell'amplificatore « Sigfrido », che impiega nel suo circuito sei valvole, sono davvero eccellenti.

La potenza di uscita si aggira intorno ai 10 watt e ciò permette la riproduzione sonora in una sala di ampie proporzioni.

L'entrata del circuito è caratterizzata dalla presenza di 4 entrate.

Facendo riferimento allo schema elettrico di figura 1, queste 4 entrate sono contrassegnate con le lettere A - B - C - D.

Le entrate A - B - C vengono collegate, tramite il commutatore multiplo S1 con la griglia controllo (piedino 2) della prima sezione triodica del doppio triodo V2. A queste tre entrate possono essere applicati, permanentemente:

1°) Un pick-up di tono piezoelettrico.
2°) Un magnetofono.
3°) Un apparecchio radio.

AMPLIFICATORE HI-FI



Potenza d'uscita: 10 watt!
4 diverse entrate!
6 comandi di regolazione manuale!

Alla presa D va applicato un pick-up a riluttanza variabile. La possibilità di mantenere collegate all'entrata dell'amplificatore le quattro diverse sorgenti è assicurata dal commutatore multiplo S1, che permette di selezionare, a piacere, la sorgente che si vuol ascoltare, annullando ogni possibilità di accesso al circuito dell'amplificatore di tutte le altre tensioni erogate dalle diverse sorgenti.

Il circuito è dotato di ben sei potenziometri, di due interruttori e di un commutatore multiplo, che servono per i seguenti controlli:

Commutatore S1 = Serve ad applicare al circuito amplificatore la sorgente sonora prescelta.

Potenziometro R1 = Serve al controllo di volume del pick-up a riluttanza variabile.

Potenziometro R 11 = Serve a controllare il volume sonoro totale dell'implificatore.

Potenziometro R18 = Serve a controllare i toni acuti.

Potenziometro R20 = Serve a controllare i toni gravi.

Potenziometro R22 = Serve a controllare il guadagno.

Potenziometro R35 = Serve a controllare il bilanciamento del push-pull.

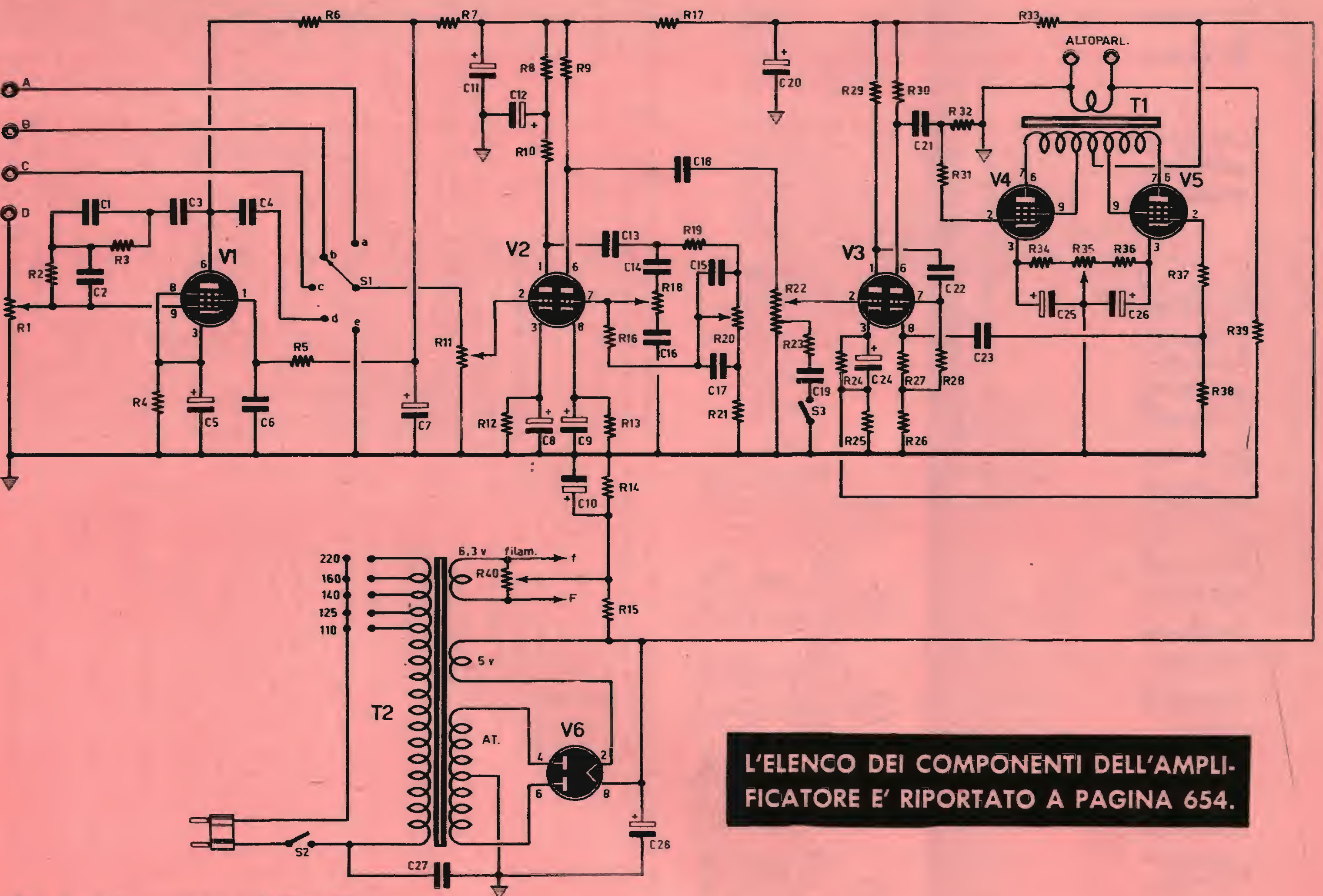
Interruttore S2 = Costituisce l'interruttore generale dell'amplificatore.

Interruttore S3 = Interruttore di comando del filtro fisiologico.

Circuito elettrico

Esaminiamo il circuito elettrico dell'amplificatore Hi-Fi rappresentato in figura 1. Come abbiamo detto, le entrare A - B - C vengono selezionate tramite il commutatore multiplo S1, che è un commutatore a 5 posizioni, che nella posizione « e » scarica a massa il segnale di entrata, ponendo l'amplificatore in stato di riposo.

L'amplificatore è equipaggiato con uno stadio supplementare di amplificazione, pilotato dalla valvola V1, che è di tipo EF86. Questo stadio di amplificazione supplementare serve per l'amplificazione dei segnali provenienti da un pick-up a riluttanza variabile. La presa D è collegata, tramite il potenziometro di controllo di volume R1, alla griglia controllo (piedino 9) della valvola V1. Il potenziometro R1 ha il valore di 100.000 ohm. Tale potenziometro va regolato una volta per sempre in fase di messa a punto dell'amplificatore. Esso serve a dosare il guadagno dello stadio preamplificatore, pilotato da V1, in funzione del valore



L'ELENCO DEI COMPONENTI DELL'AMPLIFICATORE E' RIPORTATO A PAGINA 654.

Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore.

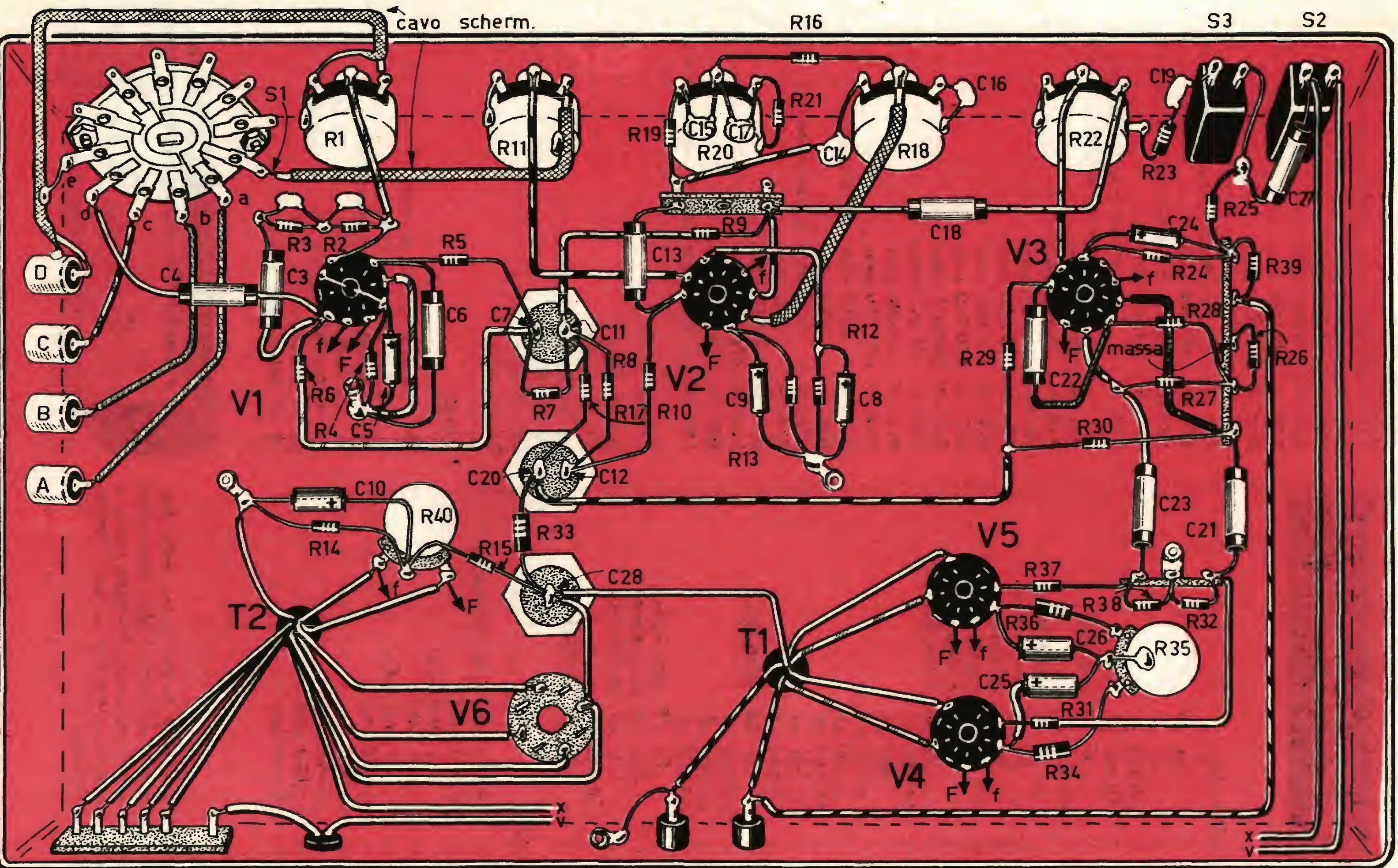


Fig. 2 - Schema pratico.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	470 pF
C2	=	150 pF
C3	=	50.000 pF
C4	=	10.000 pF
C5	=	50 mF (catodico)
C6	=	100.000 pF
C7	=	16 mF (elettrolitico)
C8	=	50 mF (elettrolitico)
C9	=	50 mF (elettrolitico)
C10	=	32 mF (elettrolitico)
C11	=	16 mF (elettrolitico)
C12	=	32 mF (elettrolitico)
C13	=	100.000 pF
C14	=	220 pF
C15	=	2.200 pF
C16	=	2.200 pF
C17	=	20.000 pF
C18	=	100.000 pF
C19	=	5.000 pF
C20	=	32 mF (elettrolitico)
C21	=	100.000 pF
C22	=	50.000 pF
C23	=	100.000 pF
C24	=	50 mF (elettrolitico)
C25	=	100 mF (elettrolitico)
C26	=	100 mF (elettrolitico)
C27	=	10.000 pF
C28	=	64 mF (elettrolitico)

RESISTENZE

R1	=	100.000 ohm (potenziometro)
R2	=	560.000 ohm
R3	=	6,8 megaohm
R4	=	2.200 ohm
R5	=	1 megaohm
R6	=	220.000 ohm
R7	=	10.000 ohm
R8	=	10.000 ohm
R9	=	100.000 ohm
R10	=	100.000 ohm
R11	=	500.000 ohm (potenziometro)
R12	=	1.800 ohm
R13	=	1.800 ohm
R14	=	15.000 ohm
R15	=	330.000 ohm
R16	=	100.000 ohm
R17	=	10.000 ohm - 1 watt
R18	=	1 megaohm (potenziometro)
R19	=	100.000 ohm
R20	=	1 megaohm (potenziometro)
R21	=	10.000 ohm
R22	=	0,5 megaohm (potenziometro con presa sui 200.000 ohm)
R23	=	20.000 ohm
R24	=	3.900 ohm
R25	=	120 ohm
R26	=	15.000 ohm
R27	=	1.000 ohm
R28	=	470.000 ohm
R29	=	220.000 ohm
R30	=	15.000 ohm
R31	=	10.000 ohm
R32	=	470.000 ohm
R33	=	390 ohm - 2 watt
R34	=	220 ohm
R35	=	100 ohm (potenziometro a filo)
R36	=	220 ohm
R37	=	10.000 ohm
R38	=	470.000 ohm
R39	=	2.000 ohm
R40	=	100 ohm (potenziometro a filo)

VALVOLE

V1	=	EF86
V2	=	ECC82
V3	=	ECC82
V4	=	EL84
V5	=	EL84
V6	=	5Y3

VARIE

T1	=	trasformatore di uscita tipo GBC - H/214
T2	=	trasformatore di alimentazione tipo GBC - H/171
S1	=	commutatore (1 via - 5 posizioni)
S2	=	interruttore a leva
S3	=	interruttore a leva



L'amplificatore Sigfrido è caratterizzato dalla presenza di sei comandi manuali. I due interruttori a leva servono per l'accensione dell'apparecchio e per l'accensione dell'apparecchio e per l'inserimento del filtro fisiologico.

del segnale di bassa frequenza erogato dalla testina del pick-up a riluttanza variabile.

La valvola V1, di tipo EF86, è polarizzata per mezzo di una resistenza di catodo del valore di 2200 ohm (R4), disaccoppiata per mezzo di un condensatore elettrolitico catodico (C5) del valore di 50 mF. La griglia schermo della valvola V1 (piedino 1) è alimentata per mezzo di una resistenza da 1 megaohm (R5) disaccoppiata tramite il condensatore da 100.000 pF (C6). Il circuito di placca ha una resistenza di carico del valore 220.000 ohm (R6). La linea di alimentazione anodica di questo stadio è equipaggiata con una cellula di disaccoppiamento, composta da una resistenza da 10.000 ohm e da un condensatore elettrolitico da 16 mF (R7-C7). Il collegamento tra il circuito anodico di V1 ed il terminale « d » del commutatore multiplo S1 è ottenuto per mezzo di un condensatore da 10.000 pF (C4). Fra la placca e la griglia schermo della valvola V1 è inserito un circuito di controreazione che garantisce la correzione dell'incisione dei dischi. Questo circuito è composto da un condensatore da 50.000 pF (C3), da una resistenza da 6,8 megaohm (R3), shuntata per mezzo di un condensatore da 470 pF (C1) e da una resistenza da 560.000 ohm (R2), shuntata per mezzo di un condensatore da 150 pF (C2). Il potenziometro R11, del valore di 500.000 ohm serve a dosare la tensione liberata dalla sorgente sulla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V2, che è di tipo ECC82: esso costituisce, dunque, il controllo di volume generale di tutto l'amplificatore.

La valvola V2 è montata in uno stadio amplificatore di tensione. Essa è polarizzata per mezzo della resistenza di catodo R12 del valore di 1800 ohm, disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico catodico C8, del valore di 50 mF. Il carico del circuito anodico è rappresentato dalla resistenza R10, del valore di 100.000 ohm. L'alimentazione di questo stadio è ottenuta attraverso una cellula di disaccoppiamento, i cui elementi che la compongono sono rappresentati dalla resistenza R8, del valore di 10.000 ohm e dal condensatore elettrolitico C12, del valore di 16 mF. Fra il circuito di placca della prima sezione triodica e la griglia controllo della seconda sezione triodica di V2 è inserito il dispositivo di controllo delle note gravi e di quelle acute. Il collegamento fra questo dispositivo e il circuito di placca del triodo è ottenuto per mezzo di un condensatore da 100.000 pF (C13). La composizione del circuito di tonalità è di tipo classico: la sezione « acuti » comprende un potenziometro da 1 megaohm (R18) e un condensatore da 220 pF (C14); il condensatore C16, del valore di 2200 pF, rappresenta il condensatore di fuga. La sezione « gravi » è composta ugualmente da un potenziometro da 1 megaohm (R20) con una resistenza, in serie, del valore di 100.000 ohm (R16); la resistenza dal lato massa (R21) ha il valore di 10.000 ohm.

La valvola V3, che è di tipo ECC82, è montata in uno stadio amplificatore di tensione, allo stesso modo di V2. La griglia controllo (piedino 2) della prima sezione triodica è collegata con il potenziometro R22, che è un potenziometro di tipo speciale, in quanto è provvisto di una presa intermedia fissa a 200.000 ohm; il valore complessivo della resistenza del potenziometro è di 500.000 ohm. Tale potenziometro costituisce il controllo manuale del guadagno dell'amplificatore. Sulla presa fissa a 200.000 ohm del potenziometro R22 è inserito un interruttore (S3), che permette di far entrare in servizio un filtro fisiologico, composto da una resistenza da 20.000 ohm (R23), in serie con un condensatore da 5.000 pF (C19). Un tale filtro serve ad evitare l'attenuazione delle frequenze basse sui deboli livelli di uscita.

Ma continuiamo con l'esame dello stadio amplificatore di tensione pilotato dalla valvola V3. Il circuito di catodo di tale valvola monta una resistenza di polarizzazione (R24) del valore di 3.900 ohm, disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C24, del valore di 50 mF; questo insieme RC è collegato a massa tramite la resistenza R25 del valore di 120 ohm. Quest'ultima resistenza, unitamente alla resistenza R39, del valore di 2000 ohm, costituisce un circuito di controreazione di tensione, proveniente dall'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita T1. Il carico del circuito di placca della prima sezione triodica della valvola V3 è rappresentato dalla resistenza R29 che ha il valore di 220.000 ohm.

Questo stadio amplificatore è collegato al secondo triodo di V3 mediante il condensatore C22, del valore di 50.000 pF.

La seconda sezione triodica della valvola V3 funge da inversore di tensione di tipo classico. Il circuito di catodo monta una resistenza di polarizzazione di 1000 ohm (R27), non disaccoppiata. Si noti che la resistenza di fuga di griglia controllo (R28) non è collegata direttamente a massa, ma nel punto di giunzione delle due resistenze di catodo R26-R27, in modo da ottenere una tensione di polarizzazione normale. Il circuito di placca è caricato per mezzo di una resistenza da 15.000 ohm (R30), che ha lo stesso valore della resistenza di catodo R26, in modo da ottenere un'inversione di fase perfetta.

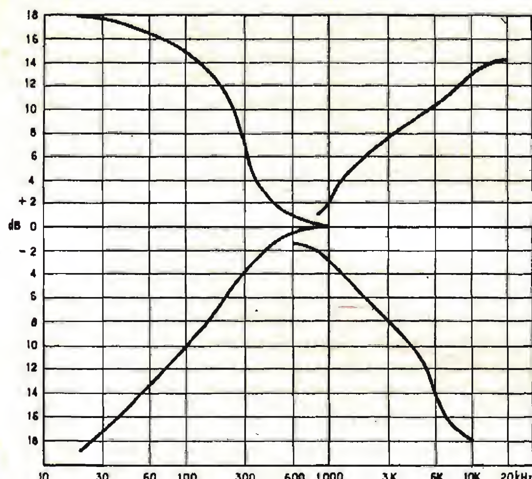


Fig. 3 - Curve caratteristiche dell'azione dei potenziometri di controllo di tonalità. Il diagramma interpreta chiaramente l'efficacia di tali controlli manuali.

Stadio di amplificazione in push-pull

Lo stadio di amplificazione finale in push-pull monta due valvole di tipo EL84 (V4-V5), funzionanti in classe AB. Si tratta di un montaggio ultralineare a controreazione di griglia schermo. Per tale motivo gli elettrodi delle due valvole amplificatrici finali risultano collegate a prese intermedie dell'avvolgimento primario del trasformatore di uscita T1. I circuiti di accoppiamento fra le griglie delle valvole V4 e V5 e il circuito di placca e di catodo dello stadio inversore di fase sono ottenuti, ciascuno, mediante un condensatore da 100.000 pF, una resistenza di fuga da 470.000 ohm e una resistenza di bloccaggio da 10.000 ohm (C21-R31-R32). Le due valvole V4 e V5 sono polarizzate per mezzo di resistenze da 220 ohm (R34 - R36), inserite nei circuiti di catodo. Queste resistenze fanno capo ai terminali estremi di un potenziometro (R35) del valore di 100 ohm il cui cursore è collegato a massa. E' evidente che questo potenziometro serve a regolare la polarizzazione di entrambe le valvole amplificatrici finali, in modo da ottenere un perfetto equilibramento del push-pull. Le resistenze di polarizzazione sono disaccoppiate per mezzo di due condensatori elettrolitici del valore di 100 mF (C25-C26).

Trasformatore d'uscita

Il trasformatore d'uscita prescelto per questo amplificatore ad alta fedeltà è il tipo H/214 della GBC; esso è in grado di erogare una potenza di uscita fino a 15 watt; l'impedenza primaria è di 8000 ohm e il responso di frequenza è compreso tra 50 e 15.000 Hz; le prese intermedie dell'avvolgimento secondario permettono, mediante opportune combinazioni dei terminali, l'applicazione di un altoparlante di impedenza 1-4-8-16 ohm; il trasformatore T1 è di tipo ultralineare. Il circuito di controreazione è applicato alla presa 16 ohm dell'avvolgimento secondario.

Alimentatore

Il trasformatore di alimentazione T2 è il tipo H/171 della GBC, che ha una potenza di 75 watt circa; l'avvolgimento primario prevede 5 prese relative alle 5 fondamentali tensioni di rete. Il secondario è composto da 3 avvolgimenti distinti: un avvolgimento AT (280 + 280 V. - 100 mA) per l'alimentazione della valvola raddrizzatrice V6, che è di tipo 5Y3. L'avvolgimento della sola valvola raddrizzatrice. L'avvolgimento secondario a 6,3 volt serve ad alimentare l'intero circuito di accensione dell'amplificatore e cioè i 5 filamenti delle 5 valvole amplificatrici: esso è in grado di erogare una corrente di 4,5 ampere.

Sui terminali dell'avvolgimento a 6,3 volt è applicato un potenziometro a filo (R40) del valore di 100 ohm, il cui cursore è collegato ad un valore di potenziale positivo rispetto a massa. Questo potenziale è ottenuto per mezzo di un ponte formato da una resistenza da 15000 ohm (R14) e da una resistenza da 330.000 ohm (R15) collegata al circuito di alta tensione. Questo ponte è disaccoppiato per mezzo del condensatore elettronico C10 del valore di 50 mF.

Realizzazione

Il montaggio pratico dell'amplificatore « Sigfrido » non contempla operazioni difficili, anche se la compattezza dell'insieme (vedi figura 2) potrebbe far pensare al contrario.

L'intero montaggio viene eseguito su un unico telaio metallico, sul quale si provvederà ad applicare tutte quelle parti che implicano un lavoro di ordine meccanico. Ciò significa che il montaggio dovrà iniziare con il fissaggio al telaio del trasformatore di alimentazione T2 e di quello di uscita T1, degli zoccoli delle valvole, dei potenziometri, degli interruttori, dei terminali di massa, delle prese di entrata, del commutatore S1, ecc.

Sul pannello frontale dell'amplificatore dovranno apparire 8 comandi, quelli relativi ai potenziometri R1 - R11 - R20 - R18 - R22, quelli degli interruttori S2 - S3, del commutatore S1. I potenziometri R35 ed R40, che vanno regolati una volta per sempre in fase di messa a punto del circuito, verranno applicati internamente al telaio, come indicato in figura 2. Quando il montaggio meccanico è terminato, si inizia il cablaggio collegando tutti i terminali dell'avvolgimento primario e di quello secondario del trasformatore di alimentazione T2. Si provvederà, successivamente, al collegamento dei conduttori a 6,3 volt di alimentazione dei filamenti delle valvole, ricordando che la tecnica di montaggio degli amplificatori di potenza e ad alta fedeltà impone, per il circuito di accensione, un collegamento ottenuto con trecciola a due fili, che ha funzioni antinduttive e che evita l'eventuale insorgere di ronzio BF nell'altoparlante.

La trecciola dovrà essere composta con due fili di diverso colore, in modo da collegare il conduttore di uno stesso colore su tutti i piedini delle valvole contrassegnati con la lettera « F »; l'altro conduttore, di colore diverso, dovrà essere collegato a tutti i piedini delle valvole contrassegnati con la lettera « f ». Nello schema pratico di figura 2 tale circuito non è stato indicato, per ovvi motivi di semplicità e di chiarezza del disegno.

Ricordiamo che è assai importante effettuare collegamenti schermati sui terminali dei potenziometri, così come indicato nello schema pratico di figura 2, allo scopo di evitare ogni possibile insorgere di rumori di fondo nello altoparlante.

Nello schema pratico di figura 2 appaiono disegnate le prese di massa; noi consigliamo di collegare tra loro tutte queste prese di massa con un solo conduttore di rame di un certo spessore.

Messa a punto

Una volta terminato il cablaggio si potrà passare senz'altro al collaudo e se tutto sarà stato eseguito con precisione, l'amplificatore dovrà funzionare subito e bene. Tuttavia, appena acceso il complesso, sarà bene tenere sott'occhio la valvola raddrizzatrice V6 e, qualora le sue placche dovessero colorarsi presto di rosso, oppure se si dovessero notare internamente ad essa dei vapori bluastri, occorrerà staccare subito la spina dell'amplificatore dalla presa di rete, oppure agire sull'interruttore a leva S2, perchè tali sintomi indicano, senza dubbio alcuno, l'esistenza di un corto circuito anodico dell'amplificatore. Ma in questo caso sarà facile individuare la causa dell'inconveniente.

Le operazioni di messa a punto dell'amplificatore si riducono a ben poca cosa. Occorre regolare il potenziometro R40 in modo da eliminare completamente ogni traccia di ronzio dovuto alla corrente alternata del circuito di accensione. In ogni caso i potenziometri R35 ed R40 vanno sistemati, inizialmente, a metà corsa. La regolazione del potenziometro R35 serve per ottenere tensioni uguali fra il catodo e massa di entrambe le valvole amplificatrici finali V4 - V5 in modo che le stesse due valvole funzionino bilanciate.

Per ultimo si regola il potenziometro di volume R1 relativo alla presa del pick-up a riluttanza variabile. Tale potenziometro va regolato in modo da ottenere la massima potenza sonora sull'altoparlante senza alcuna distorsione. Le operazioni di messa a punto terminano verificando l'efficacia dei diversi potenziometri di controllo inseriti nel circuito. La figura 3 rappresenta le curve caratteristiche dell'azione dei potenziometri di controllo di tonalità. Tali curve interpretano chiaramente l'efficacia dei dispositivi di tonalità.



Sì, amici, abbiamo voluto attribuire al nostro progetto, che è quello di un apparato trasmettitore, la stessa sigla dell'ormai famoso agente segreto; perchè? Semplicemente perchè il progettino che stiamo per presentarvi può essere allogato in una scatolina di piccole dimensioni, proprio come quella che l'agente segreto aveva in dotazione.

Avete già osservato lo schema teorico di questo semplice trasmettitore? Vi siete resi conto della sua grande semplicità? Non volete credere alle possibilità del « Radiomicrofono 007 »? Ebbene, noi possiamo dirvi soltanto di realizzarlo e sperimentarlo, perchè la curiosità si appaga rapidamente con una minima quantità di materiale, che ogni appassionato di radio possiede già sul proprio tavolo di lavoro; il tempo necessario è minimo e i risultati saranno eccezionali. Dunque, per crederci bisogna provare! E provare significa unire assieme, seguendo il nostro schema elettrico, i pochi componenti necessari e mettersi a parlare davanti al microfono a carbone per inviare « in aria » la propria voce, senza bisogno di alcuna speciale licenza ministeriale e senza essere tecnici provetti e preparati per la costruzione e l'impiego di trasmittenti complesse e costose. Senza far uso di alcuna antenna trasmittente e ricevente, ed accontentandosi del solo nucleo di ferrite in funzione di antenna trasmittente, si potranno stabilire collegamenti, iniziali, di almeno 5 metri; facendo impiego di una buona antenna e di una adeguata presa di terra si raggiungerà la portata di oltre mezzo chilometro; noi siamo riusciti a captare la debolissima voce del radiomicrofono a due chilometri di distanza circa, utilizzando come ricevitore un normale apparecchio supereterodina a transistori.

Ma il nostro radiomicrofono può essere accoppiato, oltre che al microfono a carbone, ad un qualunque altro apparato modulatore come, ad esempio, un registratore od un giradischi; l'importante è che il modulatore non abbia u-

na resistenza interna superiore ai 250 ohm. Accoppiato a tali apparati, il nostro radiomicrofono deve essere privato della presa di terra, allo scopo di evitare cortocircuiti; non dimentichiamoci, infatti, che i registratori e i giradischi possono essere equipaggiati con autotrasformatori e cioè possono avere una fase della rete-luce collegata con il telaio.

Teoria

Lo schema elettrico del trasmettitore è rappresentato in figura 1. Come si nota, si tratta principalmente di un circuito oscillatore di alta frequenza in cui le oscillazioni vengono mantenute tramite la reazione tra collettore e base di TR1. Le oscillazioni vengono irradiate dall'antenna applicata, attraverso il condensatore C1, al collettore di TR1.

Mediante il condensatore variabile C2 si fa variare la frequenza di lavoro del trasmettitore che, in ogni caso, trasmette sulle onde medie.

Il lettore potrà economizzare sulla spesa dei componenti necessari eliminando il condensatore variabile C2 e l'interruttore S1; si spenderà di meno e le dimensioni dell'apparecchio risulteranno ancor più ridotte. E' ovvio che sostituendo il condensatore variabile C2 con un condensatore di tipo fisso, di capacità compresa fra i 50 e i 300 pF, il trasmettitore funzionerà sempre sulla medesima lunghezza di onda. La sostituzione dell'interruttore S1 si ottiene facilmente utilizzando come interruttore uno degli spinotti della pila.

Il solo transistore, impiegato nello schema in qualità di oscillatore, non deve essere necessariamente un transistore per alta frequenza, perchè noi abbiamo sperimentato con uguale successo transistori per bassa frequenza, preamplificatori o amplificatori finali di potenza (siamo riusciti a far oscillare persino un OC26).

Portata

Qualche lettore un po' maligno potrebbe chiederci: « Ma possiede anche una portata questo elementare trasmettitore »? Sì, rispondiamo noi; il trasmettitore è dotato di una discreta portata, a condizione che esso venga installato e utilizzato opportunamente; a condizione, cioè, che si faccia uso di una buona antenna e di una adeguata presa di terra. Per collegamenti a brevi distanze, internamente alla propria casa, non superiori ai 5 metri, è sufficiente la stessa antenna di ferrite che fa parte del circuito. Per raggiungere distanze superiori, è assolutamente necessario collegare all'apposita boccola una antenna esterna lunga una decina di metri, ed è pure necessario collegare la presa di terra del trasmettitore ad una buona presa di terra o, meglio ancora, ad uno dei conduttori della rete-luce. E' ovvio che anche il ricevitore dovrà essere equipaggiato di un buon circuito antenna-terra, perchè quando la potenza è ridotta di molto, come in questo caso, occorre aumentare il più possibile il potere irradiante del trasmettitore e quello ricevente dell'apparecchio radio.

Realizzazione pratica

La realizzazione pratica del nostro semplice trasmettitore può essere fatta in diverse maniere. Quel che importa è avere sotto mano, prima di iniziare il montaggio, tutti i componenti necessari. E i componenti sono facilmente reperibili in commercio e sono di uso talmente comune che molti lettori ne saranno certamente in possesso. La bobina L1 rappresenta l'unico componente che il lettore dovrà autocostruire.

Pur lasciando al lettore ampia scelta nel conferire al trasmettitore la veste esteriore più appropriata, vogliamo suggerire e proporre il montaggio da noi realizzato e rappresentato in figura 2. L'intero apparato risulta montato in una scatolina di plastica le cui dimensioni sono: 7 x 4 x 1,5 cm. La scatolina di plastica non può assolutamente essere sostituita con una scatolina metallica, perchè questa costituirebbe uno schermo per le onde elettromagnetiche e ridurrebbe di molto il potere irradiante del trasmettitore.

Nessuna particolarità critica degna di nota sussiste nel cablaggio di questo apparato. Per il transistore valgono le solite precauzioni necessarie nel trattamento di tale componente: non accorciare troppo i conduttori (terminali) e non riscaldare eccessivamente con il saldatore il transistore stesso.

La pila di alimentazione del circuito è a 3 volt, di tipo a torcia; non occorre una pila di maggiore capacità elettrica, perchè il consumo dell'apparecchio è minimo e varia, a seconda del tipo di transistore montato tra lo 0,3 e 1,5 mA.

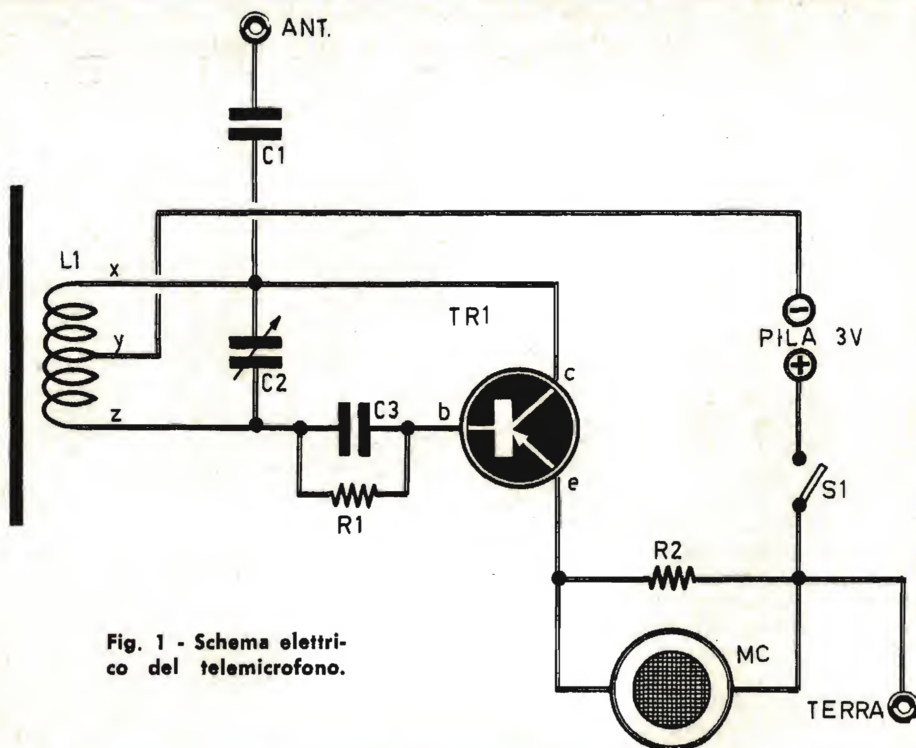


Fig. 1 - Schema elettrico del telemicrofono.

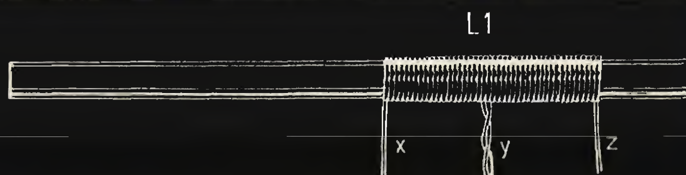
Costruzione della bobina

Per la costruzione della bobina L1 occorre un nucleo ferroxcube, di forma cilindrica e delle dimensioni standard 8 x 140 mm. Su questo nucleo (alla distanza di 1 centimetro da una sua estremità) dovranno essere avvolte 66 spire complessive di filo di rame smaltato del diametro di 0,35 mm. Le spire dovranno essere avvolte compattamente e si provvederà a ricavare una presa intermedia alla 33ª spira (terminale contrassegnato con la lettera y). Le estremità dell'intero avvolgimento verranno bloccate tramite nastro adesivo (non si faccia uso di fascette metalliche, che rappresenterebbero spire in cortocircuito e comprometterebbero il buon esito del montaggio).

Messa in funzione

Se tutti i collegamenti saranno stati eseguiti con la massima precisione, cioè se non si saranno commessi errori in fase di cablaggio, il trasmettitore dovrà funzionare di primo acchito. Intervenendo sul perno del condensatore variabile C2 si otterrà lo spostamento sulla gamma di sintonia delle onde medie del ricevitore radio con cui si effettua l'ascolto. E' ovvio che il lettore dovrà sintonizzare il trasmettitore su un punto della gamma delle onde medie del radioricevitore in cui non vi sono emittenti e in quel punto in cui si è certi di non recare disturbo agli utenti delle radiotrasmissioni che si trovano nelle vicinanze di chi trasmette.

La bobina del trasmettitore è ottenuta mediante un avvolgimento di 66 spire compatte, con una presa intermedia alla 33ª spira, su nucleo di ferrite cilindrica.



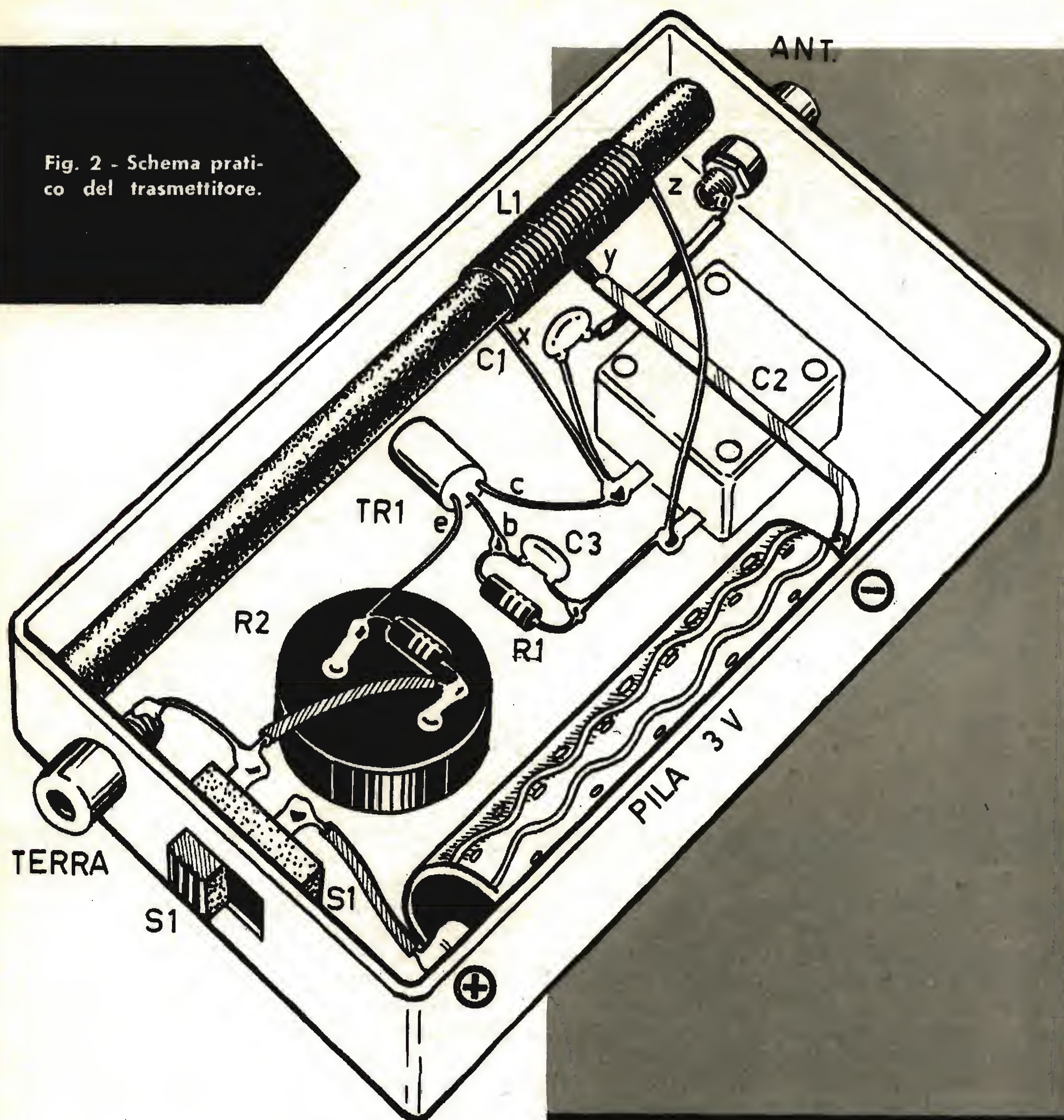


Fig. 2 - Schema pratico del trasmettitore.

Ricordiamo ancora una volta che la portata di questo trasmettitore è limitata a pochi metri, se non si fa uso di antenna. Con un buon impianto di antenna esterna e di terra si raggiungeranno distanze di parecchie centinaia di metri.

Il trasmettitore può essere impiegato anche in luoghi aperti, in campagna, in montagna, al mare, sui laghi ecc., utilizzando come stazione ricevente un normale ricevitore a transistori. Con una coppia di trasmettitori ed una coppia di ricevitori a transistori si potranno stabilire collegamenti fra due persone, ricavando gli stessi benefici che derivano da una coppia di radiotelefoni.

COMPONENTI

C1	=	250 pF (a pasticca)
C2	=	350 pF (variabile ad aria o a mica)
C3	=	150 pF (a pasticca)
R1	=	100.000 ohm
R2	=	500 ohm
MC	=	microfono a carbone
TR1	=	transistore tipo pnp (consigliabili: OC44 - OC45 - 2G108 - 2G109)
pila	=	3 volt
S1	=	interruttore
L1	=	bobina d'antenna (vedi testo)

UN PO'D



Molte volte sulle pagine della nostra rivista è stata proposta ai lettori la costruzione di un amplificatore di bassa frequenza e di un particolare tipo di mobile acustico. E non è da credere che un amplificatore progettato e presentato sugli ultimi numeri della rivista possegga requisiti tecnici migliori di un altro apparato consimile descritto qualche anno fa. Ogni progetto ha i suoi vantaggi e i suoi svantaggi rispetto ad un altro e i progetti, che di volta in volta vengono presentati in queste pagine, sono destinati ad appagare i gusti e le esigenze di una certa categoria di lettori. Ma chi non possiede un preciso orientamento sulla scelta di un progetto di amplificatore o, comunque, di riproduttore sonoro, chi non ha delle particolari preferenze tecniche nella costruzione di un circuito radioelettrico, come deve comportarsi? Quali sono gli orientamenti da prendere?

Diciamo subito che, in ogni caso, gli elementi che condizionano la scelta di un progetto sono due: la spesa del materiale necessario alla realizzazione del progetto e la resa del complesso. Spendendo poco, ad esempio, si può realizzare un amplificatore di potenza senza pretese di fedeltà di riproduzione; e si può spendere poco per realizzare un amplificatore fedele, con una percentuale minima di distorsione BF, ma poco potente. Quale tipo di montaggio dobbiamo, dunque, scegliere?

Supponiamo che esso sia condizionato dalla percentuale di distorsione che ci proponiamo di limitare ad un tasso limite massimo. La tabella n° 1 ci offre, in tal senso, un utile compendio. Commentiamolo assieme. La prima valvola elencata è la ben nota EL84, che costituisce il pentodo maggiormente impiegato nei circuiti amplificatori BF. Diminuendo il valore della resistenza di carico, si diminuisce (ciò che è un bene) il tasso di distorsione delle terze armoniche.

Trattandosi di un tetrodo, conserveremo il valore prescritto, mentre nel caso di un triodo occorrerà fare il contrario, aumentando il valore della resistenza di carico. Avendo a disposizione un trasformatore d'uscita a presa intermedia, potremo collegare la griglia schermo a tale presa. Otterremo allora un montaggio intermedio fra il pentodo e il triodo o fra il tetrodo e il triodo.

Di conseguenza, senza esagerare, potremo aumentare un poco la resistenza di carico.

Nel caso della valvola EL84, la percentuale di disturbi risultanti risulterà inferiore a 14 (vedi tabella n° 1). La stessa percentuale, ora considerata, con l'impiego di un triodo scenderebbe all'8%.

'DI TEORIA

prima DI SCEGLIERE L'AMPLIFICATORE BF

Resa e costo sono i due elementi che condizionano la scelta di ogni amplificatore

Fig. 1 - Curve sovrapposte di distorsione, con impiego di determinati valori, della valvola tetrodo 6L6. Tensione anodica = tensione griglia schermo = 250 volt. Resistenza anodica = 2.500 ohm. d° II = distorsione seconda armonica in funzione della potenza espressa in watt. d° III = distorsione terza armonica in funzione della potenza espressa in watt. d° II = distorsione seconda armonica in funzione dell'impedenza Z e della resistenza di carico.

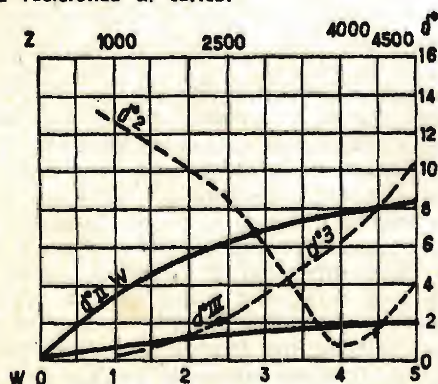


Fig. 2 - Curve sovrapposte di distorsione, con impiego di determinati valori, della valvola pentodo EL84.
Tensione anodica = tensione di griglia schermo = 250 volt. Resistenza anodica = 7.000 ohm.
Curva A = seconda armonica — Z = 4,5
Curva B = terza armonica — Z = 4,5
Curva C = seconda armonica — Z = 7.000 ohm
Curva D = terza armonica — Z = 7.000 ohm

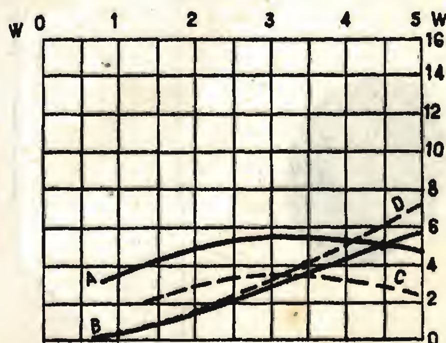
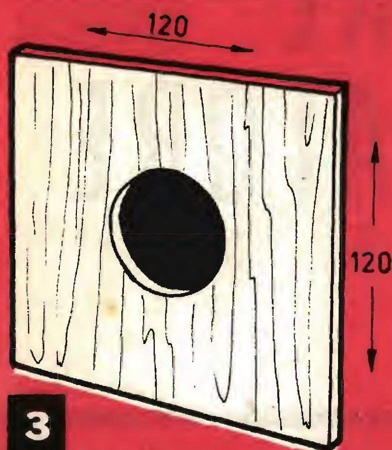
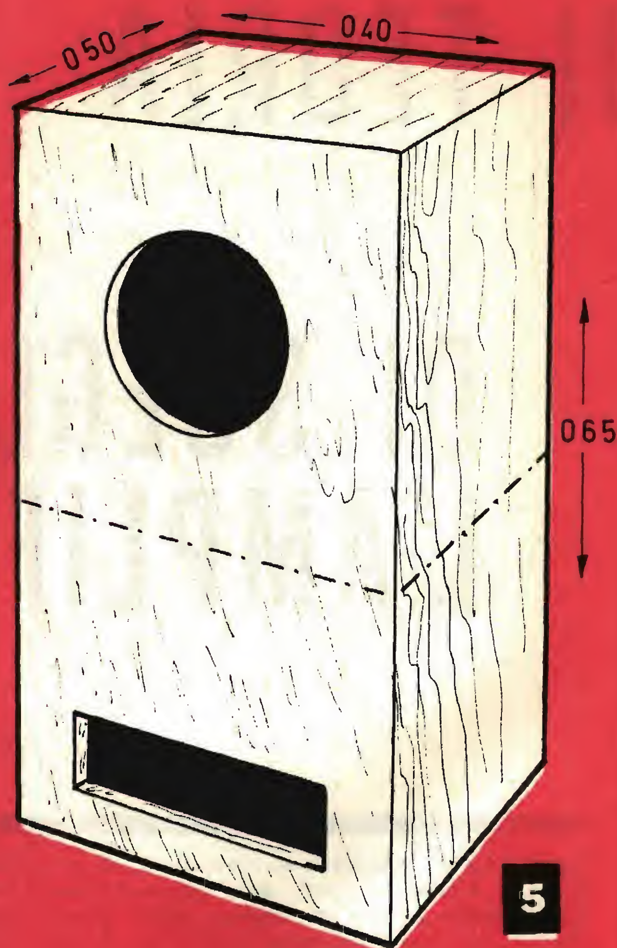


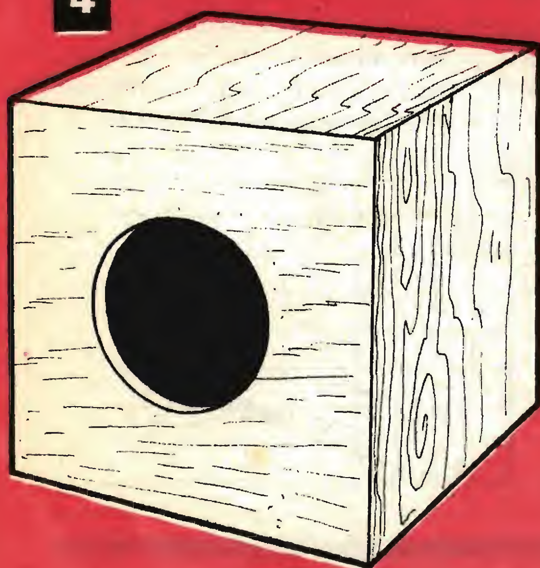
Fig. 3 - Il pannello quadrato, ottenuto con legno di un certo spessore, si rivela ottimo per la riproduzione uniforme delle frequenze estreme.

Fig. 4 - Il mobile cubico, di piccole dimensioni, riproduce malamente le note gravi e quelle acute.

Fig. 5 - Bass-reflex, ottimo per la riproduzione delle note gravi.



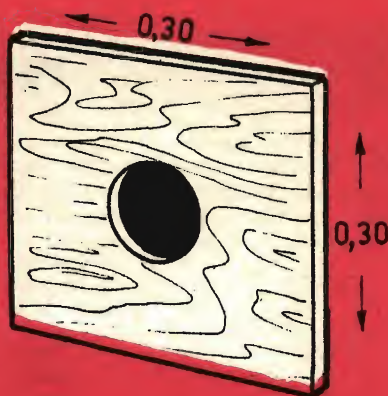


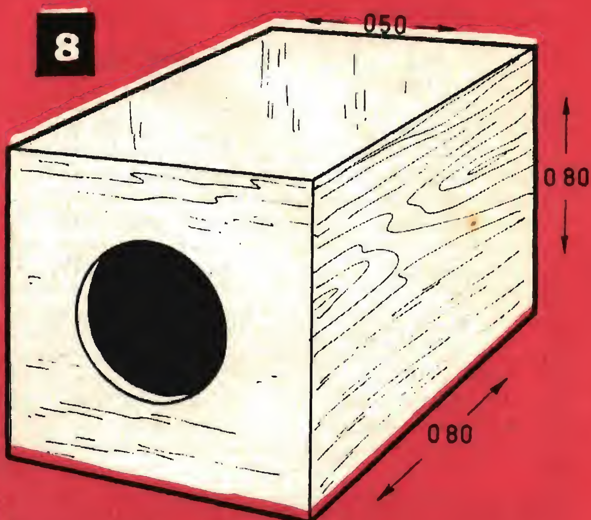


Una sola valvola, montata in circuito triodico, abbasserebbe ancora questa percentuale, ma in tal caso si perderebbe molto di potenza (1,3 watt). Ma occupiamoci ora del push-pull.

Facendo riferimento alla tabella n° 1, ci si accorge che la percentuale di storsione diminuisce rapidamente e progressivamente, mentre le armoniche di ordine pari sono scomparse; le armoniche dispari, al contrario, sussistono ancora e soprattutto con l'impiego del pentodo (le armoniche di ordine dispari sono assai meno tollerabili di quelle di ordine pari). E se si utilizzassero due pentodi montati in push-pull di triodi? Il risultato sarebbe certamente ottimo, ma sarebbe necessaria, all'entrata, una tensione otto volte maggiore e cioè, in pratica, un gran numero in più di valvole supplementari in funzione di valvole pream-









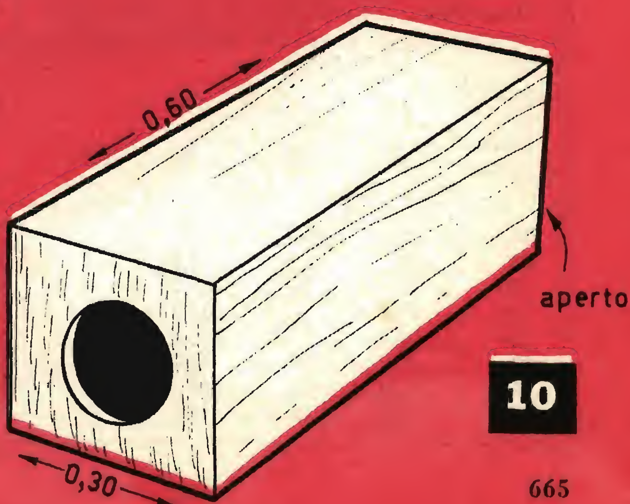


Fig. 6 - Sonorità brillante e ottima riproduzione dei gravi.

Fig. 7 - Ottimo per le note acute, insufficiente per quelle gravi.

Fig. 8 - Mobile interamente chiuso: frequenze estreme uniformi.

Fig. 9 - Cassa acustica allungata: risonanza.

Fig. 10 - Cofanetto troppo profondo.

TABELLA N° 1

Tavola comparativa delle distorsioni nelle armoniche pari o dispari in funzione del montaggio utilizzato (pentodi o tetrodi, senza controreazione) per valori di qualità e di potenza crescenti. Si noti che l'applicazione di un tasso di controreazione di tensione del 10% può ridurre il tasso iniziale dell'1% (ultima colonna) allo 0,1%.

Valvola	Resistenza di carico in ohm e potenza in watt	Percentuale distorsione III armonica	Percentuale distorsione II armonica	Percentuale distorsione risultante
EL84 4 W.	7000 5000 4500	7,5 5,4 4	2,5 5 6	17,5 15 14
6L6	4 W.	1,5	8,5	11
montaggio in triodo 6L6 EL84	6000 ohm 8000	0,75	5,3	6,8
EL84 x 2	push-pull 10 W.	2,5	0	5
6L6 x 2	push-pull 15 W.	2	0	4
EL84 x 2	push-pull 4 W.	1,7	0	3,4
6L6 x 2	push-pull 4 W.	1,1	0	2,2
EL84 x 2	ultralineare 10 W.	0,9	con presa schermo	1,8
push-pull triodi tetrodi pentodi montati in triodo	10.000 ohm 4 W.	0,7 0,7	0 0	1,4 1,4

TABELLA N° 2

Diminuzione del guadagno con l'impiego della controreazione e a seconda del valore del tasso di distorsione. Colonna A: « il guadagno cade a..". Colonna B: riduzione (in numero di volte) in rapporto al guadagno iniziale (senza controreazione).

Guadagno senza contro-reazione	3%		5%		10%		15%		Fra il 3% e il 10% il guadagno è diminuito di
	A	B	A	B	A	B	A	B	
10	7,7	1,3	6,7		5	2	4,16		46 ½
50	20	2,5	14,8		8,35	6	6,45		58
100	25	4	16,7		9,1	11	6,93		64
150	27,2	5,5	17,7		9,4	16	7,12		66
200	28,6	7	18,2	11	9,54	21	7,21	28	66,5 2/3
300	30	10	18,75		9,7	31	7,31		67,7
400	30,8	13	19		9,76	41	7,35		68,3
500	31,2	19	19,2		9,81	51	7,38		68,5

plificatrici. La soluzione è dunque poco economica ed in pratica assai poco adottata. Lo impiego del tetrodo richiede una tensione due volte e mezzo soltanto più elevata. Ed è per questa ragione che la maggior parte degli amplificatori vengono progettati con l'impiego di tetrodi (6V6 o 6AQ5). Nelle figure 1 e 2, in corrispondenza con la tabella n° 1, abbiamo rappresentate, sovrapposte, le curve di distorsione (con impiego di determinati valori) della valvola 6L6 ed EL84, cioè di un tetrodo e di un pentodo.

Intendiamoci bene, i tre elementi comparativi non rappresentano dei valori assoluti, e non bisogna concludere che una valvola EL84, montata con un carico di 7.000 ohm, determini automaticamente il 7,5% di armoniche dispari.

La percentuale ottenuta è funzione di molti altri fattori. In questione delle distorsioni delle armoniche è assai complessa e a volerla considerare completamente, essa ci porterebbe assai lontano, mentre lo scopo di questo articolo è semplicemente quello di creare un'opinione sugli amplificatori BF fra i nostri lettori.

La tabella n° 2 elenca ciò che si può ottenere con l'impiego della controreazione e la sua interpretazione è immediata. Che cosa possiamo rilevare da essa? Per un basso guadagno (supponiamo di 10), applicando una controreazione del 10%, otterremo un guadagno diminuito di 6 dB.

Se il nostro guadagno era di 200, applicando una identica controreazione del 10%, avremo ottenuto un guadagno 21 volte più debole di quello di partenza.

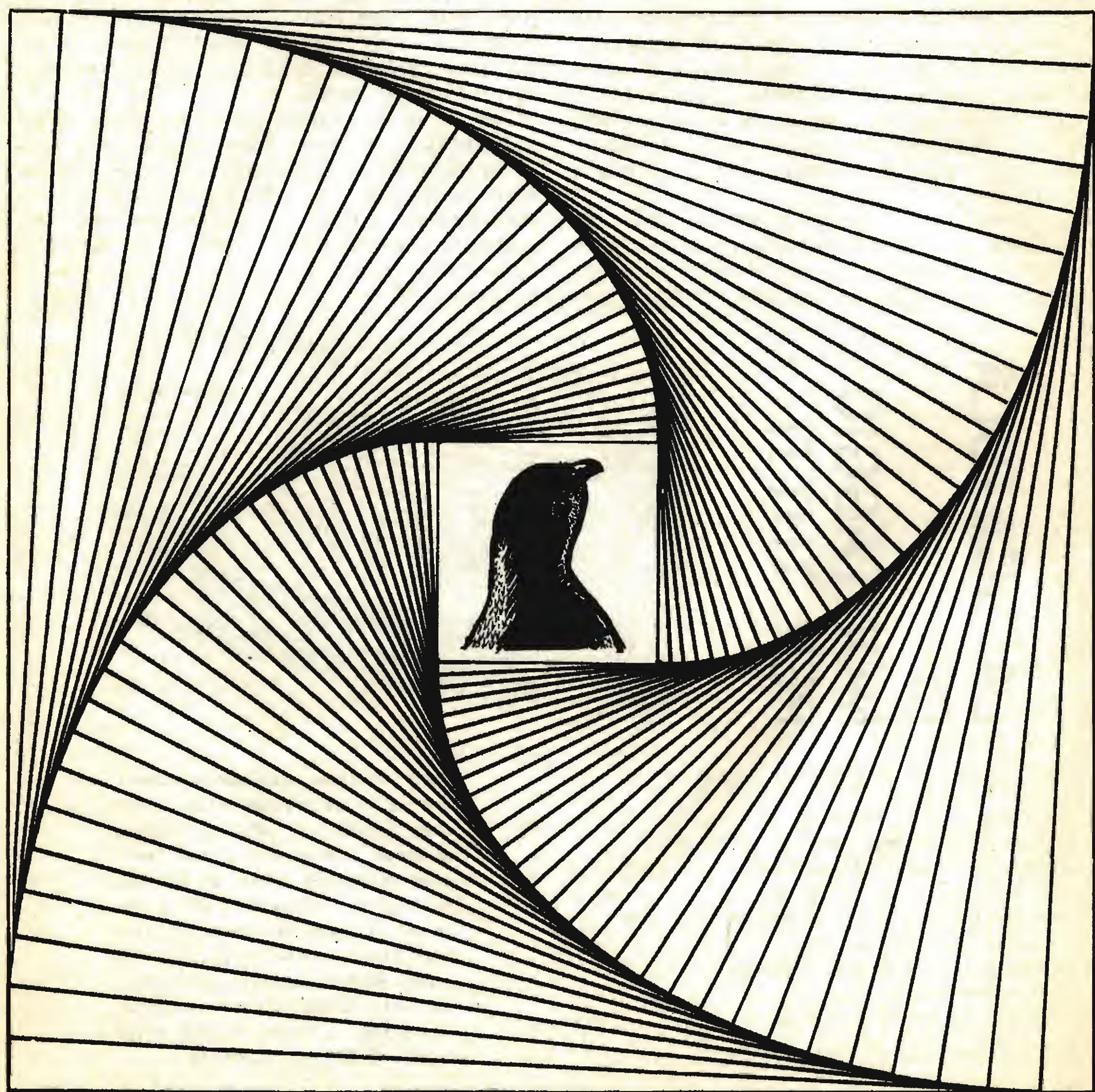
Conclusione

Se vogliamo applicare una notevole controreazione, occorre, dunque, avere un sensibile guadagno e ciò impone la scelta di valvole preamplificatrici (a forte pendenza e a grande resistenza interna), che condizionino il coefficiente di amplificazione.

Ma, attenzione, a ben abbinare il potere preamplificatore con le possibilità di « assorbimento » della valvola amplificatrice finale, per non diminuire la potenza e per non saturare la valvola stessa.

Non ci si dimentichi che il push-pull di un amplificatore di bassa frequenza richiede una preamplificazione più elevata di quella necessaria in un circuito radio, e che occorre sperimentalmente optare per un compromesso accettabile nei due casi se non si vuole complicare il montaggio.

SELEZIONATE ELETTRONICAMENTE VOCI E SUONI DELLA NATURA



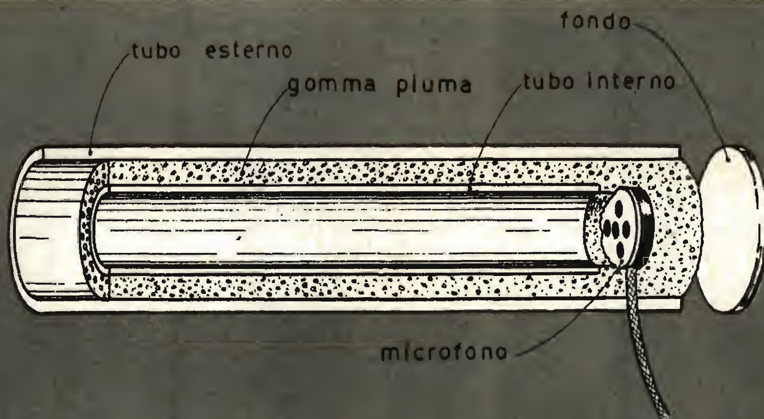


Fig. 1 - Il tubo microfonico costituisce l'apparato captatore di segnali sonori. Esso si compone, principalmente, di due tubi di plastica infilati l'uno dentro l'altro, di un microfono piezoelettrico e di una certa quantità di gomma piuma, che riempie la intercapedine fra i due tubi.

La natura è colore, ma è soprattutto coro di voci e suoni. E' un coro fatto di melodie diverse, che mutano il tema ed il ritmo in ogni stagione dell'anno, in ogni ora del giorno. E' un coro composto di voci quasi sempre deliziose, alle quali il gusto di chi ascolta concede le sue preferenze. E' un tema eterno, mutevole ma sempre ricreativo, cui mai ci si stanca di porgere l'orecchio. Ma la natura è talvolta troppo generosa, perchè ci vuol far ascoltare tutto, proprio tutto, anche ciò che alle volte può risultare indifferente, se non proprio noioso. Ma non è possibile rimanere naturalmente sordi in talune circostanze per tendere l'orecchio in tal'altre; il nostro orecchio non è un circuito elettronico sintonizzatore, capace di accordarsi soltanto sulle voci più belle della natura, rifiutando quelle che per taluni di noi possono sembrare sgradevoli. L'orecchio umano non può arrivare a tanto; ma se esso viene fatto funzionare attraverso quell'originale apparecchio, di semplice fattura e minime dimensioni, che vogliamo qui presentare al lettore, allora sì che il nostro udito acquista un potere selettivo che ha veramente del prodigioso!

Si tratta, dunque, di costruire un apparato elettronico selettore di voci e suoni, in grado da permettere a chiunque di... porgere l'orecchio a ciò che si vuol ascoltare, rifiutando tutto ciò che non interessa affatto. E vogliamo credere che un tale complesso rappresenti davvero una originalità concepita, realizzata e collaudata in esclusiva per i nostri lettori.

E' utile in molte occasioni

Ma in quali occasioni e per quali scopi si rende utile questo selettore? Le occasioni per usarlo, ve lo assicuriamo, non mancano e sono molteplici. Il selettore può essere usato quando si va in villeggiatura o quando si parte per una scampagnata, perchè con esso sarà possibile godersi il canto di un usignolo senza rimanere frastornati dal frinire della cicale o dal cinguettio delle rondini. Può essere usato nel peccare di indiscrezione, ascoltando il dialogo tra due persone lontane.

Le madri potranno utilizzare questo selettore per seguire la loro opera educativa, anche quando i figlioli sono lontani da esse, ascoltando ciò che dicono e ciò che fanno. Insomma, con il nostro selettore chiunque potrà... origliare a fin di bene o per motivi di interesse; lasciamo pure alla fantasia dei curiosi e degli indiscreti ogni altro possibile impiego del selettore che esuli dalle norme del vivere socialmente corretto.

Un impiego interessante del selettore consiste, invece, nel collegare l'apparecchio ad un registratore, allo scopo di incidere su nastro magnetico il verso di un particolare animale, di un insetto o il suono naturale della caduta dell'acqua e dello stormire degli alberi agitati dal vento. La raccolta di questi suoni rappresenterà una preziosa sonoteca cui potranno attingere abbondantemente gli appassionati di cinematografia durante la fase di sonorizzazione dei loro film. Occorre tener presente, infatti, che i suoni più deboli verranno fortemente amplificati dall'apparato amplificatore che concorre alla formazione del nostro selettore di suoni.

Parti componenti

Il nostro selettore consta, complessivamente, di tre parti principali:

1° - Tubo microfonico
2° - Amplificatore BF
3° - Cuffia

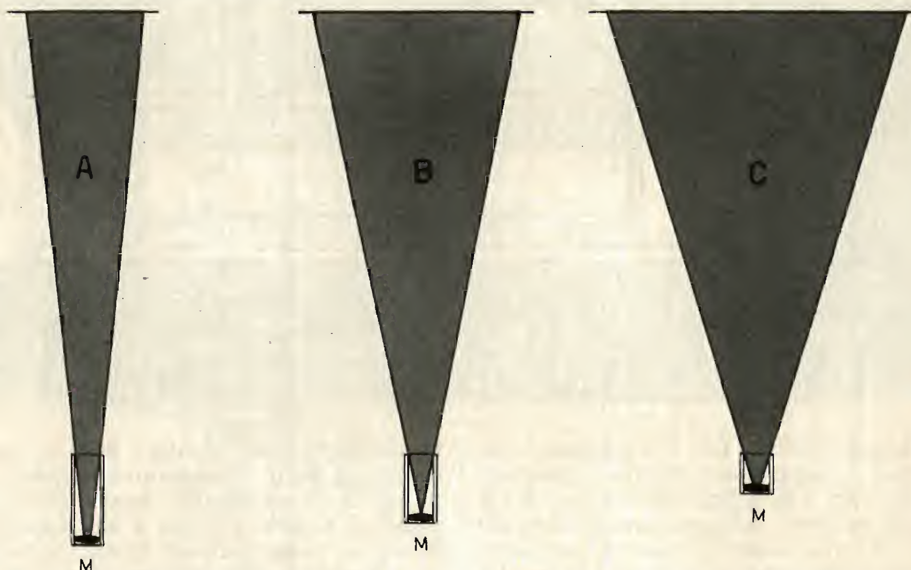
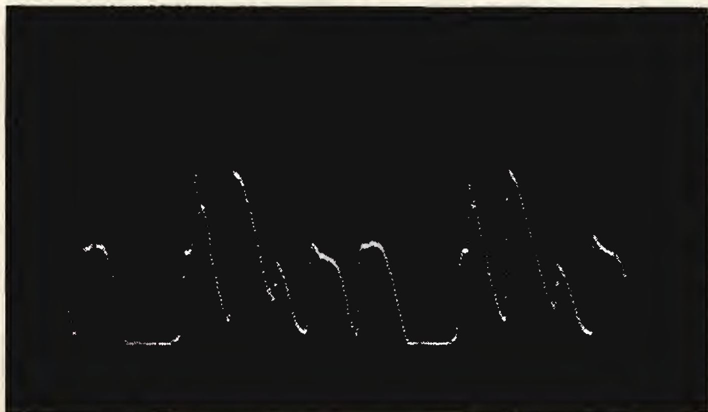


Fig. 2 - Il potere selettivo del captatore di suoni è condizionato, principalmente, dalla sua lunghezza. Il disegno A illustra il principio di maggiore selettività del captatore di segnali; in C è illustrato il minor potere selettivo del captatore più corto.

Il tubo microfonico costituisce l'apparato captatore di segnali sonori; esso può essere tenuto in mano durante l'uso del selettore e va indirizzato direttamente verso la sorgente sonora; per un uso preciso del tubo microfonico sarebbe opportuno corredare questo componente di un mirino, in modo da agevolare l'orientamento del tubo stesso.

L'amplificatore BF è un normalissimo amplificatore di tensioni di bassa frequenza provenienti dal microfono piezoelettrico contenuto nel tubo microfonico; il circuito dell'amplificatore è pilotato da tre transistori ed è dotato di controllo manuale di volume; il circuito funziona con una normale pila di 9 volt, di quelle usate per l'alimentazione dei ricevitori radio a transistori di tipo tascabile.

La cuffia svolge due compiti: quello di trasmettere all'orecchio il suono amplificato e quello di isolare, acusticamente, l'orecchio stesso da ogni altra interferenza sonora proveniente dall'esterno.





Il tubo microfonico

Il tubo microfonico, come abbiamo detto, rappresenta l'organo destinato a raccogliere i suoni e a convogliarli, sotto forma di impulsi di tensione elettrica, all'amplificatore di bassa frequenza.

Il tubo microfonico, come si nota in figura 1, è costituito, essenzialmente, da due tubi di plastica infilati l'uno dentro l'altro; il diametro del tubo interno deve essere inferiore a quello del tubo esterno, in modo da creare un'intercapedine che ha funzioni di camera di isolamento acustico e che è riempita di gomma piuma. Le dimensioni dei tubi non sono critiche, ma danno risultati diversi a seconda del loro valore. Il lettore farà bene a sperimentare tubi di dimensioni diverse per rendersi conto, praticamente, dei vantaggi e degli svantaggi che si possono ricavare impiegando tubi di dimensioni diverse. In ogni caso il tubo interno dovrà essere più corto di quello esterno di almeno 3 centimetri, in modo da poter creare un vano utile per l'allogamento del microfono, che deve essere di tipo piezoelettrico.

Il conduttore che collega il microfono piezoelettrico con l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza deve essere realizzato con cavo schermato.

Ai nostri lettori consigliamo di realizzare un tubo interno di 4 centimetri di diametro circa e un tubo esterno di 6 centimetri di diametro. Il fondo del tubo maggiore verrà chiuso incollando su di esso un coperchio di plastica. E' ovvio che l'altra estremità del tubo rimarrà aperta per permettere l'ingresso delle onde sonore.

In figura 2 sono schematizzati i risultati ottenuti con tubi di diverse lunghezze; come si può facilmente intuire, la selettività del tubo microfonico aumenta con l'aumentare della sua lunghezza. Il disegno A illustra il caso di maggiore selettività, mentre il disegno C illustra il caso di selettività bassa. La maggiore selettività permette di isolare maggiormente la sorgente sonora che si vuol ascoltare da ogni altra forma di suono.

Ricordiamo che le prove eseguite inizialmente in casa potranno deludere parzialmente il lettore; in casa, infatti, la selezione dei suoni è assai difficoltosa in quanto le pareti riflettono più volte le onde sonore e sono in grado di creare una interferenza dannosa su ogni tipo di sorgente sonora. Nei casi di difficoltosa selettività delle sorgenti sonore, consigliamo di fare impiego di tubi microfonici con apertura svasata ad imbuto.

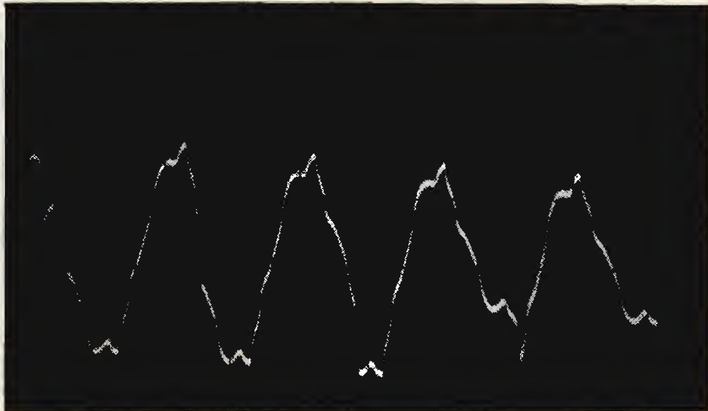
L'amplificatore

Lo schema elettrico dell'amplificatore di bassa frequenza è rappresentato in figura 3. L'ingresso è siglato con la lettera M, interposta tra due boccole che rappresentano le prese dei conduttori provenienti dal microfono, che deve essere di tipo piezoelettrico.

Le deboli tensioni provenienti dal microfono vengono applicate alla base del transistore TR1, che è di tipo OC70; la resistenza R1 serve a polarizzare tale base. Il segnale amplificato da TR1 viene applicato, tramite il condensatore elettrolitico C1, alla base del transistore TR2, attraverso la resistenza variabile R3, che costituisce il potenziometro di volume dell'amplificatore. L'utilità di tale controllo manuale del volume sonoro è risentita quando, improvvisamente, dovesse insorgere una nuova sorgente sonora, potente, in prossimità del tubo microfonico; tale sorgente potrebbe offendere parzialmente l'udito dell'ascoltatore.

I segnali amplificati da TR2, che pilota il secondo stadio di amplificazione BF dell'am-

La registrazione delle onde sonore generate da due animali diversi, dimostra come le voci della natura siano caratterizzate, ciascuna, da valori diversi di frequenza di forma e di lunghezza d'onda.



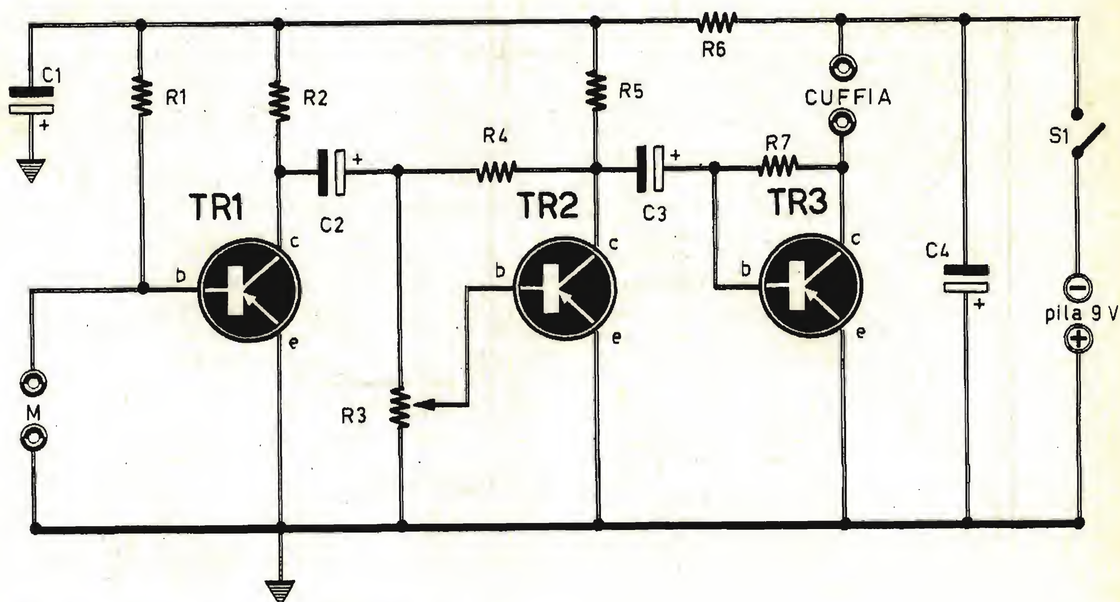


Fig. 3 - Schema elettrico dell'amplificatore.

COMPONENTI

CONDENSATORI
C1 = 100 mF (elettrolitico)
C2 = 10 mF (elettrolitico)
C3 = 10 mF (elettrolitico)
C4 = 100 mF (elettrolitico)

RESISTENZE
R1 = 470.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 100.000 ohm (potenziometro con interruttore)
R4 = 220.000 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 580 ohm
R7 = 120.000 ohm

VARIE
TR1 = OC70
TR2 = OC70
TR3 = OC71
S1 = interruttore incorporato con R3
pila = 9 volt
M = microfono piezoelettrico
cuffia = 200-1000 ohm

plificatore, vengono applicati, tramite il condensatore elettrolitico C3, alla base del transistore amplificatore finale di potenza TR3, che è di tipo OC71.

I segnali amplificati dal transistore TR3 vengono prelevati dal suo collettore ed applicati alla cuffia, che li trasforma in voci e suoni e che costituisce, altresì, il carico di collettore di TR3.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da 9 volt e il circuito viene « chiuso » o « aperto » mediante l'interruttore S1, che è incorporato con il potenziometro R3.

I transistori utilizzati in questo circuito sono di tipo Philips, ma potranno essere ugualmente utilizzati anche i corrispondenti tipi di altre marche.

Ricordiamo che, quando si vogliono registrare voci e suoni, il collegamento al registratore va fatto tramite un condensatore del valore di 5.000 pF, da collegarsi sul collettore di TR3. La cuffia dovrà rimanere inserita, perchè essa, come abbiamo detto, costituisce il carico di collettore di TR3; anche durante la fase di registrazione, tuttavia, la cuffia si renderà assai utile perchè permettereà di controllare i suoni ricevuti e amplificati durante tutta la fase di registrazione.

La cuffia

E' assolutamente necessario che l'ascolto dei suoni selezionati dal tubo microfonico vengano ascoltati attraverso una cuffia. I motivi sono due: la cuffia permette di isolare acustica-

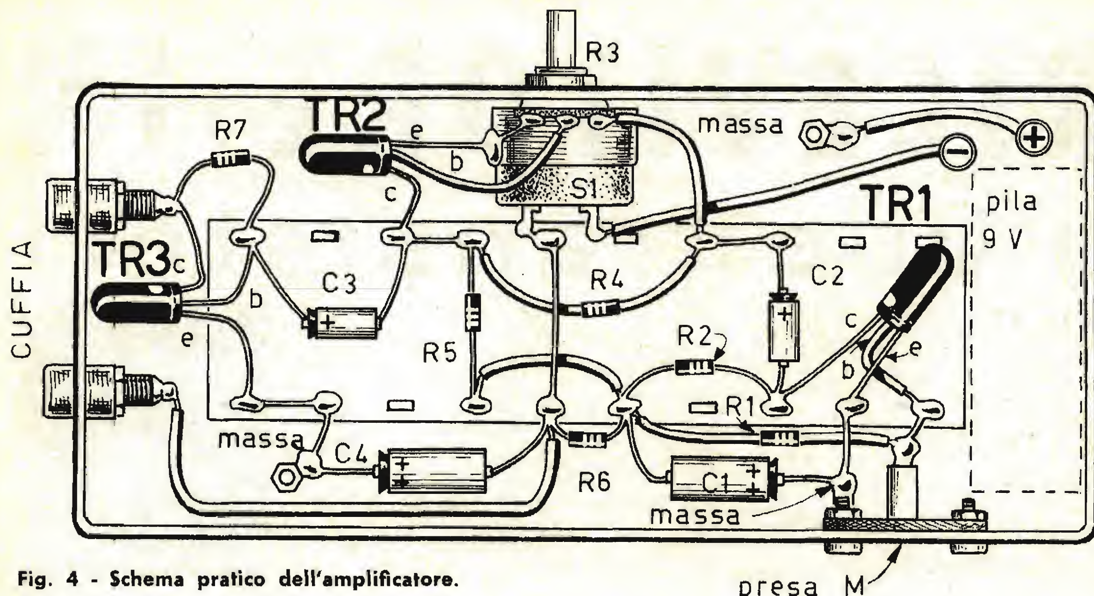


Fig. 4 - Schema pratico dell'amplificatore.

mente le nostre orecchie da suoni e rumori provenienti da sorgenti sonore diverse da quella su cui è puntato il tubo microfonico; il secondo motivo è di ordine elettronico: l'uso della cuffia impedisce l'insorgere del ben noto effetto Larsen. Per coloro che non avessero mai sentito parlare finora dell'effetto Larsen, ricordiamo che esso consiste nel mutuo influenzarsi di un altoparlante e di un microfono collegati attraverso un amplificatore. L'effetto Larsen è pure noto col nome di retroreazione acustica », o, più semplicemene, di « reazione acustica ». Un rumore o un suono, anche pochissimo intenso, viene captato dal microfono e riprodotto dall'altoparlante. Il microfono capta allora anche il suono emesso dall'altoparlante e gli effetti si sovrappongono. L'altoparlante emette così un urlo caratteristico e cessa solo quando microfono e altoparlante vengono allontanati l'uno dall'altro. L'effetto Larsen ha luogo anche quando parte dell'energia acustica emessa dall'altoparlante colpisce un componente del circuito che alimenta l'altoparlante e capace di tradurre l'energia acustica captata, in oscillazioni elettriche.

Montaggio dell'amplificatore

L'amplificatore di bassa frequenza, il cui schema pratico è rappresentato in figura 4, deve essere montato dentro una scatola metallica, che ha funzioni di schermo elettromagnetico.

Il montaggio dei componenti risulta facilitato dall'impiego di una basetta di bachelite, di forma rettangolare, munita, lungo i due lati maggiori, di capicorda.

Non vi sono particolari critici degni di nota durante il montaggio dell'amplificatore. Quel che importa è rispettare l'ordine distributivo dei componenti così come esso è indicato in figura 4. I condensatori elettrolitici vanno saldati tenendo conto delle loro esatte polarità.

I transistori sono della Philips e il loro terminale di collettore si trova da quella parte in cui sull'involucro esterno è riportato un puntino colorato; il terminale di base si trova al centro e quello di emittore all'estrema destra.

La pila da 9 volt va allogata dentro la scatola metallica e deve essere connessa con il circuito per mezzo di una presa polarizzata. La presa microfonica deve essere di tipo jack, mentre le prese di cuffia sono rappresentate da due normali boccole di tipo isolato.

La semplicità del circuito del selettore di voci e suoni è tale che l'apparecchio dovrà funzionare subito a montaggio ultimato.

Il lettore potrà sperimentarlo inizialmente in casa, tenendo conto, peraltro, che in casa i risultati saranno alquanto modesti a causa delle flessioni sonore determinate dai muri. Meglio sarà sperimentare subito l'apparecchio fuori all'aperto, in strada o nel giardino, indirizzando il tubo microfonico verso un uccello che canta o verso qualche altro animale. E' ovvio che l'ascoltatore dovrà cercare di avvicinarsi il più possibile alla sorgente sonora, senza avere la pretesa di ascoltare... un grillo alla distanza di 500 metri!

RICEVITORE IN
a due transistori

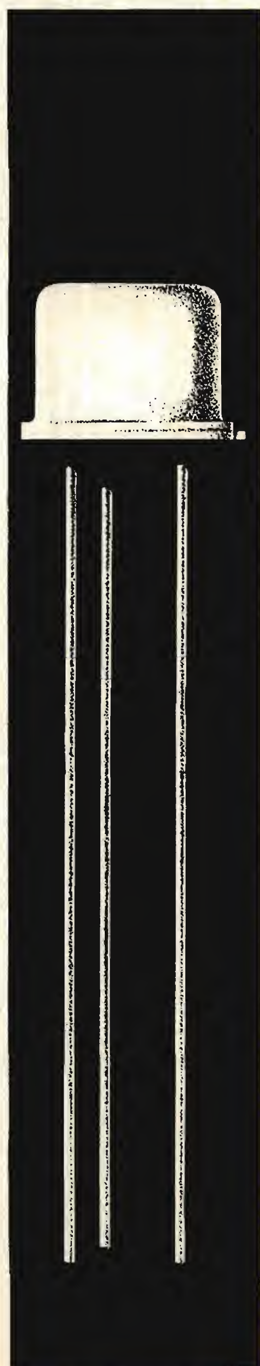
ZOND 1



Due sono i motivi principali per cui i nostri tecnici hanno progettato lo « Zond 1 », ricevitore a superreazione a due transistori con ascolto in cuffia. Il primo motivo è quello di completare un progetto presentato nel fascicolo di agosto di Tecnica Pratica; il secondo motivo è quello di dare l'opportunità a tutti i nostri lettori di possedere una chiave magica, in grado di aprire il mondo sempre nuovo e proibito delle onde ultracorte, quello delle ormai note VHF (Very high frequencies).

Ricordate, amici lettori, il TP2-TX, trasmettitore a quattro transistori apparso nel numero precedente di Tecnica Pratica? Quel trasmettitore funzionava sulla frequenza dei 28-29,5 MHz e per la ricezione dei suoi segnali occorreva far impiego di un ricevitore radio dotato di questa speciale gamma di frequenze. Ebbene, i nostri tecnici hanno voluto considerare che nella maggior parte dei ricevitori di tipo commerciale, quelli di basso prezzo, questa speciale gamma di frequenze non esiste e ciò poteva costituire un motivo sufficiente per abbandonare quell'importante progetto.

Ma c'è di più. La caratteristica principale del ricevitore a superreazione è quella di consentire la ricezione sia dei segnali radio a modulazione d'ampiezza sia dei segnali radio a modulazione di frequenza. Quindi, in pratica, con tale ricevitore è possibile l'ascolto dei programmi televisivi e dei normali programmi a modulazione di frequenza, purchè il circuito di sintonia venga tarato su quelle frequenze. Un altro impiego del ricevitore a superreazione può essere quello dell'ascolto delle emittenti dilettantistiche, che trasmettono nella



SUPERREAZIONE con ascolto in cuffia

gamma delle onde ultracorte. Moltissime altre trasmissioni, tuttavia, possono essere intercettate con il ricevitore a superreazione, perchè nella gamma delle onde ultracorte lavorano gli apparati radio di bordo degli aerei, dei mezzi della polizia, dei vigili del fuoco, delle autoambulanze, dei battelli guardacoste e di molte altre unità ancora. Può capitare, quindi, di intercettare un dialogo tra i piloti di aerei in volo o fra questi e il personale di servizio alle torri di controllo degli aeroporti.

Può capitare di sentire gli ordini impartiti dai comandi di polizia agli automezzi in servizio. Può capitare, ancora, di ascoltare comunicazioni radio-telefoniche con i treni in corsa e così via. Del resto, il lettore stesso, dopo aver costruito il radioricevitore che presentiamo e dopo aver fatto pratica di ricezione con esso, si accorgerà ben presto della enorme attività radiofonica svolta nell'ambito delle onde ultracorte.

Caratteristiche del ricevitore

La caratteristica fondamentale del ricevitore a superreazione è rappresentata dalla sua sensibilità elevatissima, mentre il consumo di energia elettrica assorbita dalla pila a 9 volt è ridottissimo. Utilizzando un compensatore da 25 pF è possibile coprire la gamma di frequenze comprese fra i 30 e i 20 MHz.

Questo ricevitore funziona con una antenna a stilo della lunghezza di 1 metro: è inutile far impiego di antenne lunghe più di 6 - 7 metri.

L'apparecchio richiede una lunga serie di particolari attenzioni durante la fase di montaggio, specialmente quando si realizza lo stadio A.F.

Le bobine L1-L2 dovranno essere autocostruite, attenendosi scrupolosamente ai dati tecnici che esporremo più avanti.

Il montaggio del ricevitore deve essere eseguito dentro una scatola metallica, che ha funzioni di mobiletto e di conduttore di massa dell'intero circuito.

Il perno del compensatore C1 deve essere prolungato con un manicotto adattabile all'innesto di una manopola a grande diametro, che permetta piccole variazioni di capacità poichè, data la grande estensione della gamma di frequenze, le emittenti si ricevono in uno spazio ristretto.

Teoria del circuito

Il ricevitore a superreazione, che viene costruito esclusivamente per la ricezione dei segnali di frequenza molto elevata, pur impiegando due soli transistori, di tipo pnp, che provvedono alla amplificazione dei segnali AF, alla produzione delle oscillazioni locali e alla rivelazione dei segnali radio, è caratterizzato da un elevato grado di sensibilità. Il lettore che ha già costruito un radioricevitore a reazione sa che una delle caratteristiche principali di tale ricevitore è la sua buona sensibilità. Ebbene, nel ricevitore a superreazione la sensibilità è di molto superiore e ciò si può spiegare subito con poche parole.

In un radioricevitore a reazione, spingendo l'accoppiamento reattivo al di là del limite in corrispondenza del quale si ha autoeccitazione, la ricezione risulta impossibile per il sovrapporsi delle oscillazioni localmente generate con le oscillazioni in arrivo. Con il circuito a superreazione si riesce a spingere l'accoppiamento reattivo oltre il limite di innesco, senza che le oscillazioni localmente generate rendano impossibile la ricezione. Ecco in che cosa consiste la differenza sostanziale tra i due ricevitori, quello a reazione e quello a superreazione ed ecco spiegato, pure, il motivo della elevatissima sensibilità del ricevitore a superreazione rispetto a quella a reazione.

Costruzione delle bobine

La bobina L1 e la bobina L2 risultano montate su uno stesso supporto di materiale isolante e provvisto di nucleo di ferrite regolabile. Il diametro del supporto è di 7 millimetri. Per la bobina di sintonia L1 si dovranno avvolgere, come indicato in figura 3, 18 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,7

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	25 pF	(compensatore)
C2	=	2.200 pF	(pasticca)
C3	=	56 pF	(pasticca)
C4	=	2.200 pF	(pasticca)
C5	=	10 mF	(elettrolitico)
C6	=	1.000 pF	(pasticca)
C7	=	50.000 pF	(pasticca)
C8	=	10 mF	(elettrolitico)
C9	=	50.000 pF	(elettrolitico)
C10	=	100 mF	(pasticca)

RESISTENZE

R1	=	600 ohm	(vedi testo)
R2	=	10.000 ohm	(potenziometro di vol.)
R3	=	280.000 ohm	

VARIE

TR1	=	OC170
TR2	=	2G109
cuffia	=	250 ohm
S1	=	interruttore incorporato con R2
pila	=	9 volt
L1-L2	=	vedi testo

Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore.

mm; per la bobina di accoppiamento alla base del transistore TR1, cioè per la bobina L2, si dovranno avvolgere 3 sole spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm.

L'avvolgimento va iniziato a partire dalla presa 1 (fig. 3) e terminando con il terminale 2; l'avvolgimento L2 va iniziato a partire dalla presa 4 e terminando con la presa 3; è assai importante che questi due avvolgimenti vengano effettuati orientando le spire nello stesso verso. Soltanto nel caso in cui la reazione non dovesse innescare, cioè nel caso in cui non si dovesse sentire in cuffia il ben noto soffio, si provvederà ad invertire, tra loro, i collegamenti 3 - 4.

Montaggio del ricevitore

La realizzazione pratica del ricevitore « Zond-1 » è rappresentata in figura 2. Tutti i componenti, fatta eccezione per la pila di alimentazione da 9 V, risultano montati su pannello frontale del mobiletto metallico.

Vogliamo ricordare che la regola principale per tutti i montaggi di ricevitori a superreazione è quella di mantenere i collegamenti dei circuiti di alta frequenza più corti che sia possibile. E basta pensare all'ordine tanto elevato di frequenze in cui il ricevitore lavora per dedurre quanto nocive possano essere le capacità aggiuntive, che si creano in fase di cablaggio, agli effetti della messa a punto del ricevitore. E va notato che il valore della capacità aggiuntiva del circuito può facilmente

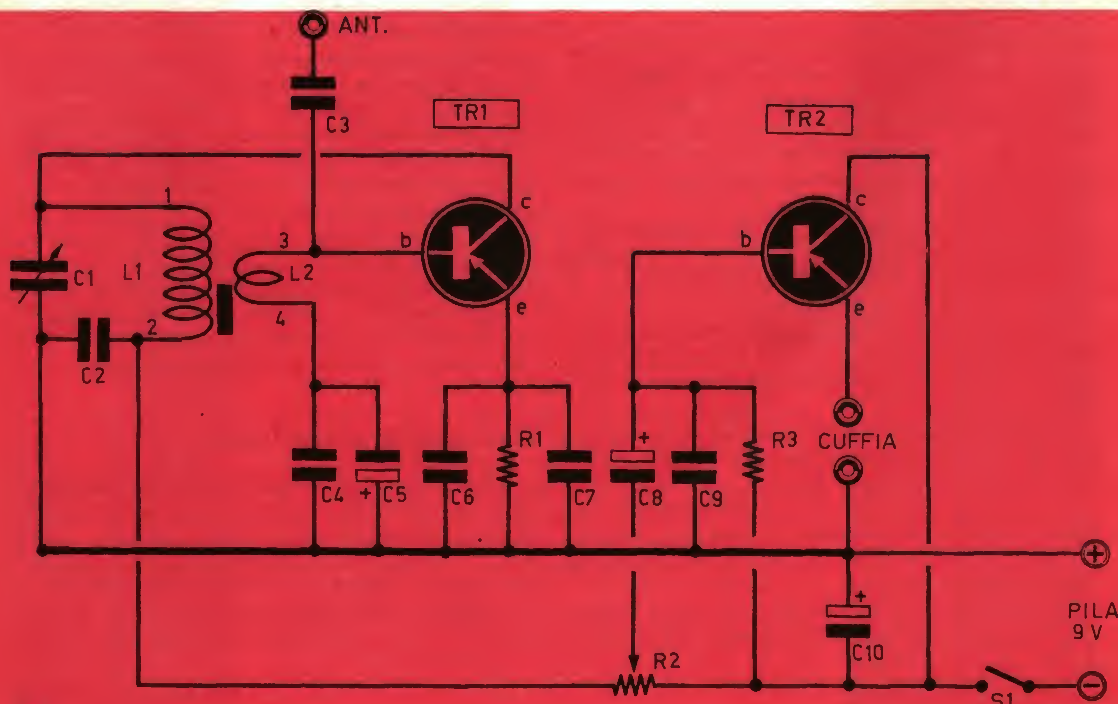


Fig. 2 - Schema pratico.

PILA 9 V

superare quella di accordo, dato che si adopera un compensatore della capacità massima di 25 pF. E' quindi di essenziale importanza che la capacità aggiuntiva sia tenuta quanto più bassa possibile, eliminando accoppiamenti elettrostatici e collegamenti lunghi, raggruppando tutti i componenti lo stadio AF intorno al transistore TR1. Solo in tal modo si può ottenere una sufficiente variazione della capacità di accordo. In altre parole, lo stadio AF costituisce il « cuore » di tutto il ricevitore e dalla sua precisa costruzione dipenderà il rendimento del ricevitore. In ogni caso il lettore potrà attenersi scrupolosamente al cablaggio e alla disposizione dei componenti di figura 2.

Il transistore TR1, che è di tipo OC170, è dotato di quattro terminali; il terminale di collettore si trova da quella parte del transistore in cui sull'involucro esterno è riportato un puntino colorato; seguono, nell'ordine, il terminale di base, quello di massa (s) e quello di emittore.

Per il transistore TR2 viene fatto impiego di un transistore tipo 2G109; in questo transistore il terminale di emittore (e) si trova da quella parte in cui sull'involucro esterno è ricavata una piccola tacca; il terminale di base è quello centrale, mentre il terminale collettore si trova all'estremità opposta.

A conclusione di questo argomento vogliamo ricordare che la resistenza R1, che dovrebbe essere una resistenza da 600 ohm, rappresenta un componente molto critico, che potrebbe subire, in fase di collaudo, una sostituzione con altra resistenza di valore diverso (400-500-700 ohm); ciò è dovuto al fatto per cui non tutti i transistori, pur essendo dello stesso tipo, presentano sempre le medesime caratteristiche radioelettriche.

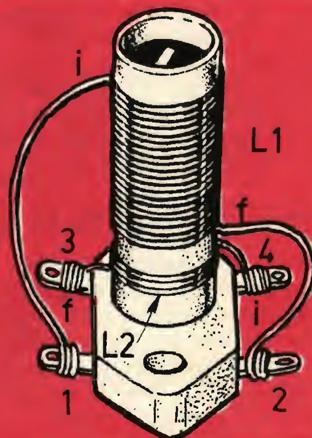


Fig. 3 - Le bobine L1 ed L2 sono montate su uno stesso supporto di materiale isolante e provvisto di nucleo di ferrite regolabile.



Sui tavoli della nostra redazione si ammucchiano, mensilmente, decine e decine di lettere di lettori, che vogliono costruire da sè un mobile acustico, funzionale ed elegante, rispondente alle particolari esigenze di una catena Hi-Fi di loro costruzione. Ci proponiamo, quindi, di soddisfare in queste pagine tali legittime aspirazioni, esponendo tutte le necessarie indicazioni, che possono permettere a chiunque di effettuare un ottimo lavoro. Ma per riuscire occorre possedere una certa attitudine al lavoro con il legno ed occorre spendere qualche liretta per l'acquisto dei materiali occorrenti.

Perchè è necessario lo schermo?

Se si considera l'azione meccanica della membrana di un altoparlante sull'aria che essa deve spostare, per riprodurre i suoni, si vede subito che il trasduttore acustico funziona allo stesso modo del pistone di un motore a scoppio. Quando la superficie anteriore del cono comprime la massa d'aria che le sta davanti, la superficie posteriore aspira la massa d'aria che sta di dietro. Ne risulta che le vibrazioni sonore generate da queste due superfici si trovano in opposizione di fase.

Per i suoni acuti, per i quali la lunghezza d'onda è piccola rispetto al diametro del cono, ciò non costituisce un inconveniente. In pratica, la membrana, cioè il cono, in virtù delle sue dimensioni, rapportate alla lunghezza dell'onda sonora, impedisce alle vibrazioni posteriori di mescolarsi con quelle anteriori. Per tali frequenze di valore elevate l'altoparlante ha un effetto direzionale notevole.

Non è la stessa cosa per i suoni gravi. In tal caso, la lunghezza d'onda è molto grande rispetto al diametro del cono. L'altoparlante funziona allora come una precisa sorgente sonora, attorno alla quale le « onde » di pressione corrispondono alle vibrazioni sonore che si propagano sotto forma di larghi centri concentrici. In tal modo le « onde » provocate dalla superficie posteriore del cono si sovrappongono a quelle che si originano nella parte anteriore del cono. Ma tali onde sono in opposizione di fase fra di loro e, a causa di ciò, si elidono mutuamente.

NECESSITÀ DELLO SCHERMO ACUSTICO NELLE INSTALLAZIONI HI-FI

Tale fenomeno diviene sempre più accentuato a mano a mano che i valori della frequenza acustica divengono più bassi. Questa è la vera ragione per cui un altoparlante nudo riproduce assai male le note gravi, ma le riproduce meno male se il diametro del suo cono è grande.

Per aumentare il rendimento di un altoparlante nel registro delle note gravi, occorre far in modo che le vibrazioni generate dalla superficie anteriore del cono non debbano mescolarsi con quelle generate dalla superficie posteriore. La soluzione al problema è la seguente: occorre sistemare uno schermo attorno all'altoparlante stesso. Tale schermo, che in radiotecnica è conosciuto anche con il termine anglosassone « baffle », è rappresentato in figura 1. Nella sua forma più semplice esso è costituito da un pannello di legno, dello spessore di almeno 2 centimetri, perforato con un cerchio di diametro uguale a quello della membrana dell'altoparlante.

Il ritorno delle frequenze acustiche dalla zona posteriore a quella anteriore del cono è tanto più limitato quanto più grande è la superficie dello schermo: l'ideale sarebbe lo schermo di dimensioni... infinite. Una tale condizione, peraltro, può essere concretizzata fissando l'altoparlante su un foro circolare praticato nella parete che separa due locali di un appartamento. I risultati in tal caso sarebbero notevoli, ma occorre ricordare che tale soluzione non è sempre applicabile.

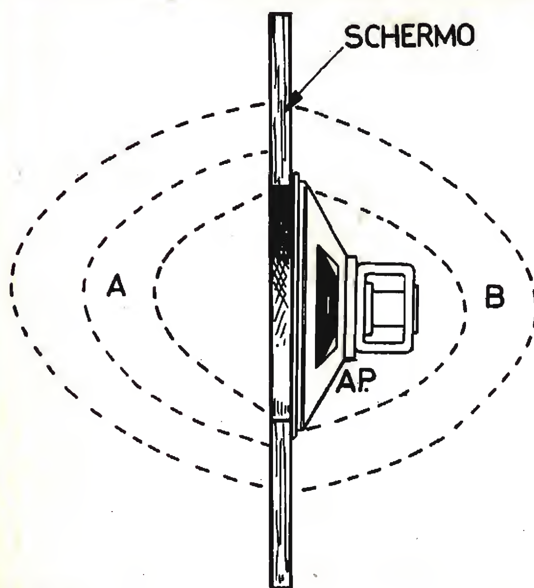


Fig. 1

Il mobile bass-reflex

Per evitare l'impiego di uno schermo di dimensioni eccessive, molto spesso incompatibili con lo spazio disponibile in un appartamento, conviene sistemare l'altoparlante in un mobile completamente chiuso. In tal modo le onde sonore prodotte dalla superficie posteriore del cono non possono interferire su quelle che si formano nella superficie anteriore del cono stesso.

Ebbene, in questo caso il rimedio costituirebbe un danno perchè il carico imposto alla dinamica dalla massa d'aria circoscritta nella cassa nuocerà molto agli spostamenti della membrana dell'altoparlante. Ma c'è di più: la risonanza di un mobile completamente chiuso provocherebbe il suono di un... barile,

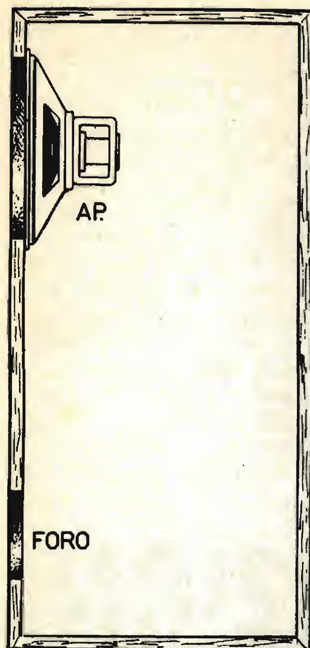


Fig. 2 - Il disegno, riportato a sinistra, rappresenta il mobile di figura 3 visto in sezione; il bordo estremo dell'altoparlante aderisce alla faccia interna del pannello frontale.

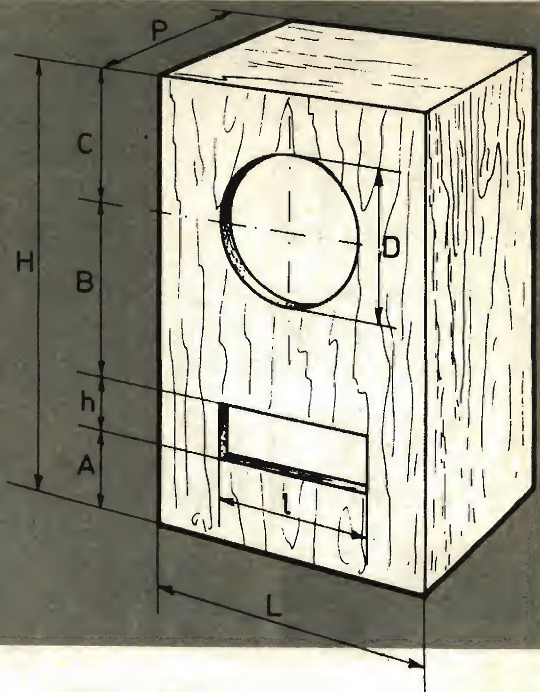


Fig. 3 - Le dimensioni, espresse con lettere alfabetiche, trovano preciso riferimento nella tabella pubblicata nella pagina seguente.

e una tale riproduzione risulterebbe oltremodo sgradevole.

Invece che praticare un'apertura nella parte posteriore del mobile, si può effettuare una apertura nella parte anteriore, in modo da lasciar libero passaggio alle onde sonore. Si evita in tal modo la compressione dell'aria all'interno del mobile stesso. Inoltre, e ciò è molto importante, conferendo al volume interno del mobile e alla superficie della apertura anteriore dei valori appropriati, è possibile creare un rafforzamento dei suoni bassi, anzichè delle interferenze che risultano senz'altro nocive alla buona riproduzione delle basse frequenze. Un tale rafforzamento si ottiene per mezzo della sovrapposizione dell'onda sonora emessa direttamente dalla membrana con quella che fuoriesce attraverso l'apertura anteriore del mobile, perchè l'onda uscente dall'apertura subisce una inversione di fase che la mette in fase con l'onda diretta. Su tale principio è stato concepito e realizzato il mobile di tipo bass-reflex.

La cassa acustica bass-reflex è simile alla cassa completamente chiusa, ma è provvista di un'apertura frontale, sotto il foro per l'altoparlante, dalla quale vien lasciata uscire un'onda supplementare che si aggiunge, in fase, a quella diffusa anteriormente. Anzichè assorbire tutte le frequenze acustiche diffuse nella parte retrostante dell'altoparlante, questo tipo di cassa le assorbe tutte meno quelle corrispondenti ai toni bassi, i quali risultano rinforzati. Il risultato è identico a quello che si otterrebbe con un altoparlante di diametro maggiore sistemato in cassa acustica completamente chiusa.

L'ampiezza e la fase dell'onda secondaria sono in rapporto con l'ampiezza e la fase dell'onda principale, e dipendono dal volume della cassa, dalla superficie della membrana dell'altoparlante e dall'area dell'apertura frontale del mobile. Tutti questi elementi devono

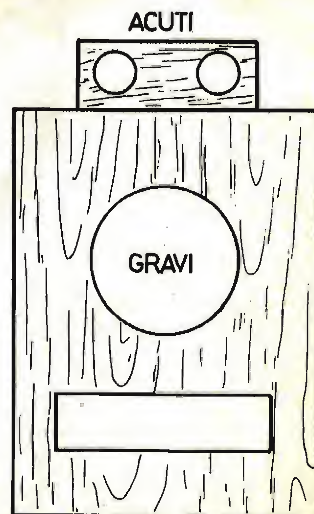


Fig. 4 - Così si presenta, anteriormente, un mobile bass-reflex nel quale sono stati aggiunti due altoparlanti per la riproduzione delle note acute.

quindi essere scelti con cura, a seconda delle esigenze dell'ascoltatore e a seconda del tipo di altoparlante utilizzato.

Realizzazione di un mobile bass-reflex

La figura 3 rappresenta il disegno del mobile di tipo bass-reflex che proponiamo di costruire. In questo disegno sono riportate delle lettere alfabetiche, che rappresentano le dimensioni fondamentali della costruzione e che dipendono, come abbiamo già detto, dal diametro dell'altoparlante di cui si fa impiego. Elenchiamo ora le dimensioni del mobile relative a tre tipi fondamentali di altoparlanti, quelli delle dimensioni di 28 - 24 - 21 centimetri.

Dimensioni	AP 28 cm	AP 24 cm	AP 21 cm
L	60 cm	25,5 cm	37,5 cm
H	72 cm	67,5 cm	52 cm
P	36,5 cm	31,5 cm	26,5 cm
D	52,5 cm	21,5 cm	18,5 cm
L	30 cm	30 cm	25 cm
H	12,5 cm	11,5 cm	6,5 cm
A	14,5 cm	13,5 cm	19 cm
B	23 cm	21,5 cm	14 cm
C	22,5 cm	21 cm	12,5 cm

Tali dimensioni devono essere scrupolosamente rispettate, ad eccezione del diametro del cerchio destinato ad ospitare l'altoparlante, perchè tale diametro può essere adattato al tipo di altoparlante che si possiede e il cui diametro può scostarsi leggermente da quello standard da noi citato.

Per la costruzione del mobile si utilizzerà legno dello spessore di 2 cm. La scelta del tipo di legno è libera. Noi, tuttavia, consigliamo sempre l'impiego di legno compensato. Il mobile, a costruzione ultimata, potrà essere verniciato a piacere con i colori preferiti, allo scopo di conferirgli un elegante aspetto esteriore.

Il lavoro è assai semplice. Si comincia col tagliare le tavole nelle dimensioni volute. Sul pannello anteriore si praticano le aperture necessarie per il fissaggio dell'altoparlante e per la fuoruscita dell'aria (portello). L'unione delle parti viene effettuata per incollamento. E' necessario che la cassa non presenti alcuna « luce »; per ottenere ciò le tavole dovranno essere unite perfettamente, chiudendo le eventuali fessure con stucco da falegnami.

Le aperture anteriori del mobile devono essere mascherate con tessuto di colore appropriato.

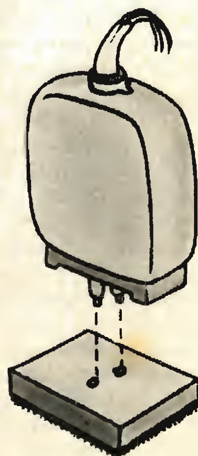
Altoparlanti per note acute

Molto spesso una catena Hi-Fi è dotata, oltre che di un altoparlante di grande diametro, destinato alla riproduzione delle basse frequenze acustiche, anche di uno o più altoparlanti, del diametro di 12 cm, destinati alla riproduzione delle note acute. Dove è possibile applicare tali altoparlanti supplementari? Per quanto è stato detto all'inizio, lo schermo e il mobile acustico bass-reflex hanno un'influenza diretta esclusivamente sulle note gravi. E' dunque perfettamente inutile sistemare gli altoparlanti supplementari per gli acuti internamente al mobile bass-reflex. La soluzione migliore è quella di costruire un mobiletto che, volendolo, può costituire corpo unico con il mobile bass-reflex, e che può essere sistemato nella parte superiore del mobile stesso. La figura 4 mostra l'aspetto assunto da un mobile bass-reflex nel quale sono stati aggiunti due altoparlanti per la riproduzione delle note acute.

IL DOPPIO USO DEL RASOIO ELETTRICO

Il rasoio elettrico a movimenti alternati può essere facilmente trasformato in una macchinetta pulitrice, senza subire alcun danneggiamento e rendendosi sempre utile quando viene il momento di radersi. La macchinetta che si ottiene dalla trasformazione può considerarsi una rudimentale levigatrice, assai utile in molti piccoli lavori e, soprattutto, per i lavori di modellismo.

Togliete dal rasoio la maschera di plastica e le lame. Ritagliate un pezzetto di legno, di forma rettangolare di 10 mm. di spessore e delle dimensioni di 40 x 60 mm. In una delle sue facce ricavate due fori ciechi in corrispondenza con i due denti del rasoio. Sulla faccia opposta del pezzetto di legno incollate un foglietto di tela smerigliata o di carta vetrata. Quando vorrete far uso di questa macchina pulitrice, non innestate la spina del rasoio nella presa-luce prima d'aver appoggiato la « testa » levigante sulla superficie che vorrete lisciare.





rivelatore di campo



MONITOR frequen

Esiste già, e da lungo tempo, uno strumento di misura molto noto che è la somma di più strumenti di misura: il tester. Il tester lo conoscono tutti e lo adoperano tutti, perchè è uno strumento utile e necessario quanto lo possono essere il saldatore, le pinze, il cacciavite, ecc. Ma l'uso continuo del tester deriva principalmente dalla grande possibilità di misure che con esso si possono effettuare, perchè il tester non è uno strumento ma l'unione di molti strumenti di misura che non possono mancare nel radiolaboratorio.

L'opera dell'appassionato di radio è tuttavia molteplice e tale da risentire la necessità di impiego di molti altri strumenti di misura. Vi è mai capitato, amici lettori, di entrare nel laboratorio di un progettista o di un radioamatore? Avete mai notato la quantità di strumenti che sovrastano il banco di lavoro? Essi sono davvero molti! Ve ne sono di noti a tutti e ve ne sono di sconosciuti. Eppure, credeteci, tutti quegli strumenti sono utili e talvolta necessari; chi vuol raggiungere le mete più ambite della radio non può privarsene, anche se taluni apparecchi sono molto costosi e di difficile impiego. Oggi, tuttavia, il problema è semplificato ed è possibile costruire degli apparati che sono la somma di molti altri apparecchi di misura, così come lo è stato e lo è tuttora il comune tester.

L'apparecchio qui descritto costituisce un esempio di quattro diversi apparati montati in un unico complesso, di modeste dimensioni e di grande utilità per tutti. Si tratta di un rivelatore di campo-Monitor-frequenzimetro-analizzatore di bobine. Per costruirlo si spende poco, per montarlo non occorre troppo tempo ed il suo impiego, nei quattro usi diversi, è

ANALIZZATORE DI BOBINE

...nzimetro

semplice e si impara assai rapidamente.

Prima di interpretare il funzionamento di ogni singolo strumento, effettuiamo una breve analisi del circuito elettrico dell'apparecchio.

In un secondo tempo descriviamo il montaggio dello strumento ed impareremo a conoscere l'uso più appropriato dei quattro diversi strumenti che compongono questo unico e originale apparato.

Circuito elettrico

Il circuito elettrico dell'apparato è rappresentato in figura 1. L'entrata è rappresentata da un circuito oscillante, composto da un condensatore variabile (C2) e da una bobina. La boccola A serve per l'inserimento di una antenna a stilo. Le boccole B-C servono per l'intercambiabilità delle bobine da analizzare. La frequenza di risonanza del circuito oscillante è determinata dal valore della bobina applicata alle boccole B-C e dalla posizione delle lamine mobili, rispetto a quelle fisse, del condensatore variabile C2.

Il diodo al germanio DG rivela le correnti di alta frequenza e le applica alla base del transistore TR1. Il condensatore C3 mette in fuga, a massa, la parte di segnali di alta frequenza contenuti nelle semionde di uno stesso nome che attraversano il diodo al germanio DG. Il transistore TR1, che è di tipo SFT323, amplifica le correnti continue di bassa frequenza, la cui entità viene misurata dal milliamperometro mA. La presa jack, che deve risultare isolata dal telaio, permette l'inserimento di una spina jack cui è collegata una cuffia a bassa impedenza, che permette di controllare la qualità dei segnali di bassa frequenza. Il circuito è alimentato da una pila micro da 1,5 volt. L'interruttore S1, che serve ad accendere e spegnere l'apparato, è incorporato con il potenziometro R1. Tale potenziometro serve per controllare la corrente di fondo-scala del milliamperometro.

Montaggio

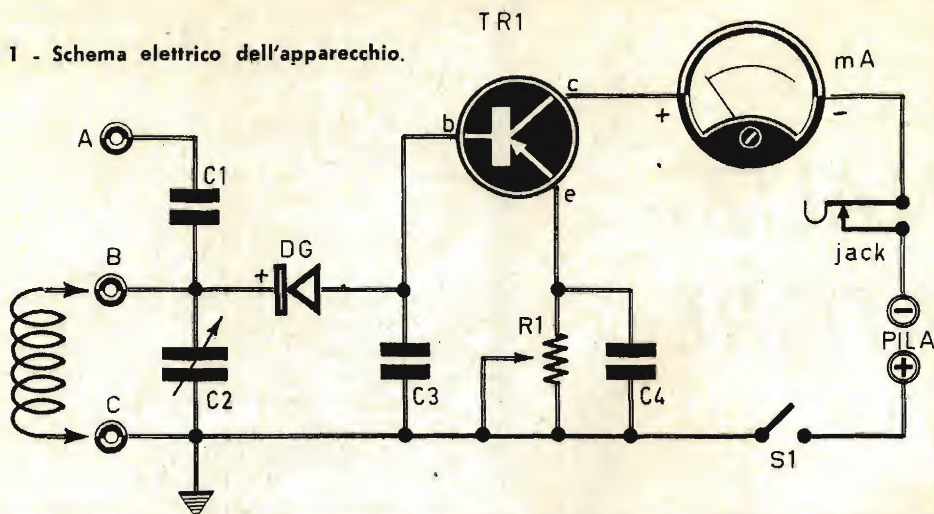
Il montaggio dell'apparecchio è rappresentato in figura 2. Esso va realizzato in una cassettina metallica, che ha funzioni di schermo elettromagnetico. Il montaggio dei componenti viene effettuato sul pannello frontale dello strumento. Sulla parte esteriore del pannello frontale appaiono le due boccole che permettono l'intercambiabilità delle bobine che concorrono alla formazione del circuito oscillante, la boccola per l'innesto dell'antenna a stilo, i comandi del condensatore variabile C2 e del potenziometro R1, il milliamperometro e la presa jack per l'innesto della spina collegata alla cuffia.

E' ovvio che, facendo impiego di un mobiletto metallico, le boccole A-B-C- dovranno essere di tipo isolato; anche la presa jack dovrà essere di tipo isolato.

Il ridotto consumo di energia elettrica di questo strumento non impone l'inserimento di una pila di grande capacità elettrica; una pila di tipo micro è più che sufficiente per una lunga durata di funzionamento del circuito; i suoi morsetti potranno essere direttamente saldati a stagno ai conduttori del circuito, senza ricorrere all'impiego di una presa polarizzata.

Il transistore TR1 è di tipo SFT323 e il riconoscimento dei suoi elettrodi è facilitato dalla presenza di un puntino colorato in corrispondenza del conduttore di collettore; il termi-

Fig. 1 - Schema elettrico dell'apparecchio.



COMPONENTI

C1	=	25 pF
C2	=	200 pF (condensatore variabile tipo Geloso n. 2772)
C3	=	2.200 pF
C4	=	50.000 pF
R1	=	1.000 ohm (potenziometro con interruttore S1)
pila	=	1,5 volt (tipo micro)
TR1	=	SFT 323
mA	=	milliamperometro (0,5 mA fondo-scala)
S1	=	interruttore incorporato con R1

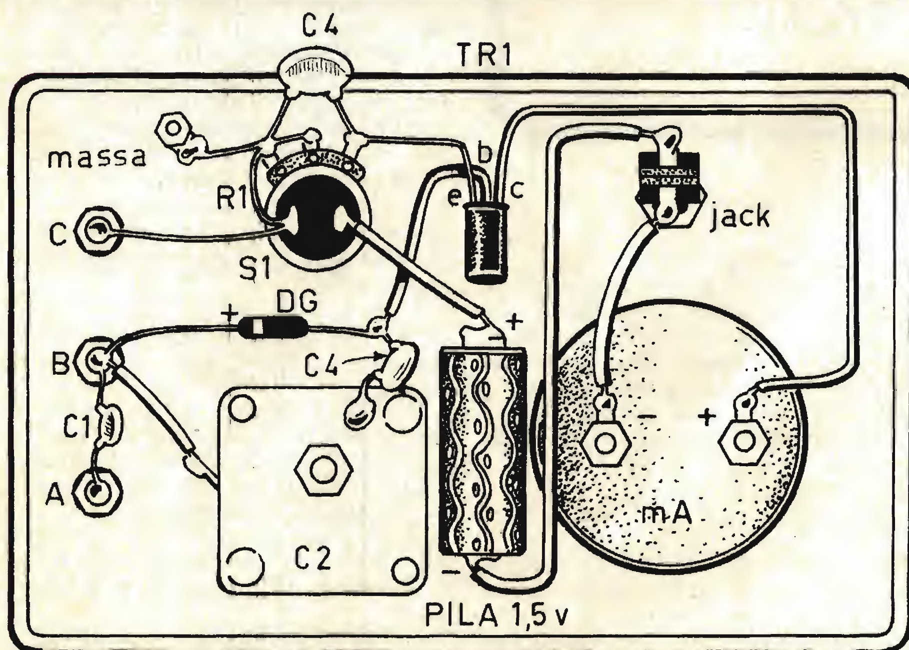


Fig. 2 - Schema pratico.

nale di base è situato al centro, mentre quello di emittore si trova all'estremità opposta. Il milliamperometro (mA), che è di tipo 0,5 mA fondo-scala, deve essere applicato al circuito tenendo conto delle polarità dei suoi morsetti (generalmente il morsetto positivo è contrassegnato con la sigla +).

Rivelatore di campo

Il rivelatore di campo è uno strumento necessario per la messa a punto dei trasmettitori, in quanto consente di valutare e di raggiungere il massimo potere irradiante degli apparati trasmittenti. Per l'impiego dell'apparecchio in qualità di misuratore di campo, occorre applicare nella boccola A un'antenna a stilo e la lettura della massima energia irradiata si effettua sul milliamperometro.

La frequenza di accordo si ottiene regolando il condensatore variabile C2 ed applicando sulle boccole B-C quella bobina la cui frequenza di lavoro ha un valore pari a quello della frequenza di trasmissione del trasmettitore. I dati costruttivi da noi esposti si riferiscono alla costruzione di tre bobine atte a coprire la intera gamma delle onde corte.

Volendo effettuare misure di energia irradiata da trasmettitori di elevata potenza, occorrerà mantenere il nostro strumento ad una certa distanza dal trasmettitore, in modo da non sovraccaricare il diodo al germanio DG.

La versatilità del misuratore di campo viene aumentata applicando al suo circuito una cuffia di bassa frequenza, che permette di controllare la qualità dei segnali BF trasmessi.

Monitor

Il monitor è lo strumento che permette di controllare la qualità dei segnali di bassa frequenza emessi da un trasmettitore. Come è

stato già detto, è sufficiente applicare nella presa jack una spina jack collegata ad una cuffia a bassa impedenza per ascoltare comodamente e con sufficiente potenza i segnali BF. E' ovvio che la spina jack deve risultare isolata dal telaio ed essa rappresenta un interruttore che assicura la chiusura del circuito quando la spina è disinnestata e il circuito funziona come rivelatore di campo.

L'inserimento del transistore TR1 diviene utilissimo proprio in questo tipo di impiego dell'apparecchio, perchè senza di esso i segnali B.F. risulterebbero eccessivamente deboli e non potrebbero essere ascoltati nella cuffia.

Dati costruttivi delle bobine

Gamma	numero delle spire	Spaziatura fra le spire	Diametro filo
3 - 8 Mc/s	50	2 mm.	0,3 mm.
8 - 20 Mc/s	12	2 mm.	0,4 mm.
20 - 40 Mc/s	5	2 mm.	0,4 mm.

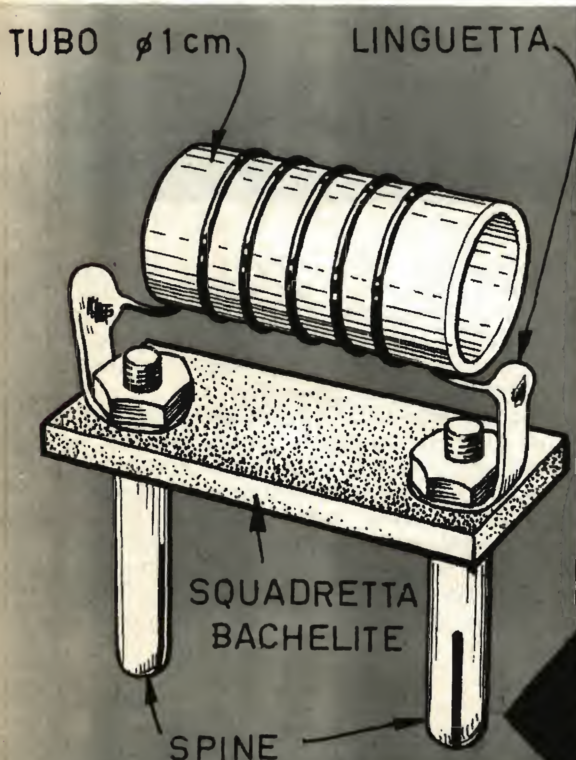


Fig. 3 - Le tre bobine, necessarie per far « lavorare » l'apparecchio su tre frequenze diverse, devono essere avvolte su tubo di bachelite e montate su supporto del tipo di quello rappresentato in figura.

Tutte e tre le bobine devono essere avvolte su tubo di bachelite del diametro di 1 centimetro e dovranno essere montate su apposito supporto, del tipo di quello rappresentato in figura 3.

Il filo necessario per effettuare gli avvolgimenti deve essere di rame smaltato. Il lettore, allo scopo di poter coprire altre gamme di frequenze, potrà costruire altri tipi di bobine adatti per la gamma delle onde medie e per quella delle onde lunghe.

Frequenzimetro

L'uso del nostro apparato in qualità di frequenzimetro permette di valutare la frequenza di un oscillatore. Per raggiungere tale scopo è necessario comporre una scala in corrispondenza del perno del condensatore variabile, oppure far impiego di una manopola centesimale (graduata in centesimi). La taratura della scala si effettua mediante l'impiego di un oscillatore modulato. Si potranno preparare, con tale sistema, tre tabelle di lettura (una per ciascuna bobina) e determinare in tal modo se un oscillatore funziona sulla frequenza voluta.

Analizzatore di bobine

Per chi non possiede alcuno strumento di misura, la conoscenza del valore della frequenza di lavoro delle bobine è assai difficile, se non proprio impossibile. Il nostro strumento anche in questo caso si rivela oltremodo utile. La bobina da esaminare, cioè la bobina di cui non si conosce l'esatta frequenza di lavoro, va inserita sulle boccole B-C dello strumento, mentre tra la boccola A e la massa del nostro strumento va inserito un oscillatore modulato. Regolando la frequenza dell'oscillatore modulato si noterà che ad un certo momento, e solo in quello, l'indice del milliamperometro subisce una forte deviazione; ciò sta a significare che in quel momento la frequenza della bobina in esame è la stessa di quella su cui è accordato l'oscillatore modulato. La frequenza di lavoro di una bobina si legge, dunque, direttamente sulla scala dello oscillatore modulato. Il lettore dovrà ricordarsi, durante questo particolare impiego del nostro strumento di mantenere il condensatore variabile C2 nelle condizioni di minima capacità (condensatore completamente aperto).

agenziasitcaptorino

Ha un impiego sicuro



e una paga alta

DA OPERAIO A TECNICO OGGI È INDISPENSABILE - STIMATO - BEN PAGATO

Era un semplice operaio che desiderava migliorare la sua posizione. Decise anche lui di scrivere all'IST per vedere ciò che gli poteva offrire questa Scuola per corrispondenza.

L'opuscolo informativo che l'IST invia **gratis** a tutti coloro che lo richiedono, gli fece notare che poteva, in breve tempo, migliorare di molto le sue condizioni specializzandosi in:

TECNICA - MECCANICA - TECNICA EDILE - ELETTROTECNICA - TV RADIOTECNICA

Il metodo dell'IST lo convinse. Si iscrisse al Corso di Tecnica Meccanica. Le lezioni erano facili e approfondite. Imparava stando a casa sua, nelle ore libere. In poco tempo ottenne l'ATTESTATO e oggi ha uno stipendio che ieri non sognava nemmeno.

Anche voi potete raggiungere un simile successo iscrivendovi ai Corsi Tecnici dell'IST.

Avete ancora dubbi?

GRATIS: richiedete oggi stesso, inviando il tagliando compilato o la sua copia, l'opuscolo informativo GRATUITO che vi dirà quali sono le vostre reali possibilità future!

Approfittate di quest'occasione. Rimandandola perderete forse per sempre la possibilità di cambiare la vostra vita!

TAGLIANDO PER RICEVERE

GRATIS

l'opuscolo **"La via verso il successo"** e informazioni sui Corso di:

- □ TECNICA MECC.
- □ TECNICA EDILE
- □ ELETTROTEC.
- □ TV - RADIOTEC.

(fare un segno nella casella scelta)

IST

ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA
SCUOLA PER CORRISPONDENZA
Via San Pietro 39/U - LUINO (VA)

Cognome

Nome

Via N.

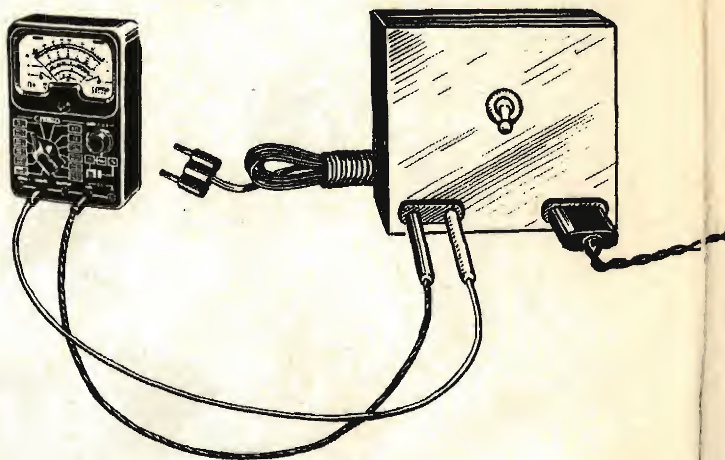
Città

Prov.

IST: oltre 50 anni di esperienza e successi nell'insegnamento per corrispondenza

L'istituto non ha rappresentanti.

CON IL TESTER MISURIAMO



La maggior parte degli appassionati di radio, siano essi dilettanti o semiprofessionisti, posseggono un certo numero di apparati di misure e di controllo, che formano il corredo delle apparecchiature di laboratorio. Sono molto rari, peraltro, coloro che posseggono e fanno uso del wattmetro. Tale negligenza deriva, senza dubbio, dalla mancata conoscenza dell'attività di questo strumento di misura; alcuni, infatti, pensano che il wattmetro sia uno strumento di misura troppo costoso per far parte dell'insieme degli strumenti di laboratorio, altri pensano che esso sia inutile: gli uni e gli altri sbagliano!

Per possedere un wattmetro non è necessario sottoporsi a grandi spese, perchè lo strumento può essere costruito da ognuno con le proprie mani e perchè non si tratta affatto di un apparato di alta precisione, se esso è destinato alla misura delle potenze elettriche di valore comune.

Il wattmetro può essere costruito nei ritagli di tempo libero, utilizzando componenti abbandonati e inutilizzati che, pur risultando ancora efficienti, sono abbandonati all'opera di invecchiamento della polvere!

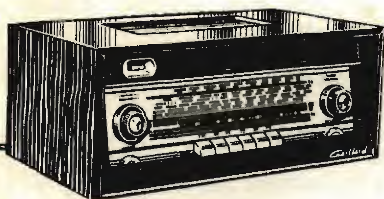
Dunque, all'opera amici lettori! Seguiteci pure con animo disteso e senza alcuna preoccupazione di ordine tecnico od economico, perchè in un batter d'occhio vi troverete in possesso di uno strumento utilissimo che sentirete il bisogno di utilizzare più volte nel corso della vostra giornata di lavoro e alla fine voi stessi vi chiederete come mai avete lasciato correre tanto tempo privi di questo importante strumento di misura.

Il materiale necessario

Qual'è il materiale necessario per costruire il watmetro? Esso si riduce a ben poca cosa; occorre un vecchio trasformatore d'uscita da 3 watt per valvola 6V6 (può essere usato un qualsiasi altro trasformatore d'uscita da 3 o più watt); occorrono due normali prese, un interruttore a leva, un po' di filo conduttore ed una cassettina in veste di mobiletto-custodia.

Occorre, ancora, il normale tester, che ogni dilettante possiede senz'altro fra gli strumenti di misura del proprio laboratorio. Ed è proprio sul tester che si effettueranno le misure di potenza elettrica. In altre parole si può dire che l'apparato, qui descritto, funge da intermediario fra il tester e gli apparati utilizzatori dei quali si vuol conoscere la potenza elettrica assorbita. Dunque, con il nostro semplice apparato, il comune tester, che non è un wattmetro, diviene finalmente uno strumento universale in grado di misurare anche i valori delle potenze elettriche.

I WATT



La misura della potenza è un dato che il radioriparatore non può ignorare

Le applicazioni dell'apparecchio

A tutti i nostri lettori sarà capitato, almeno una volta, di dover riparare un radioricevitore che, appena acceso, emetteva del fumo; ebbene, un tale grave inconveniente non si sarebbe mai verificato se in serie a quel radioricevitore fosse stato collegato il nostro wattmetro, perchè sulla scala del tester si sarebbe letto il valore eccessivo di potenza assorbita. D'ora in avanti, chi costruirà il wattmetro, potrà innestare la spina di alimentazione di ogni apparato in riparazione direttamente sulla presa di corrente del nostro wattmetro, anzichè sulla presa normale della rete-luce: si avrà modo così di controllare immediatamente, e durante tutto il corso della riparazione, il valore della potenza assorbita. In molti schemi di apparati radio di tipo commerciale è indicato il valore della potenza elettrica assorbita in regime normale. Ebbene, confrontando il valore della potenza elettrica rilevato dal nostro wattmetro con quello indicato dalla casa costruttrice di un apparecchio radio, si potranno trarre le seguenti conclusioni:

Fig. 1 - Schema teorico dell'apparecchio atto a trasformare il tester in un wattmetro.

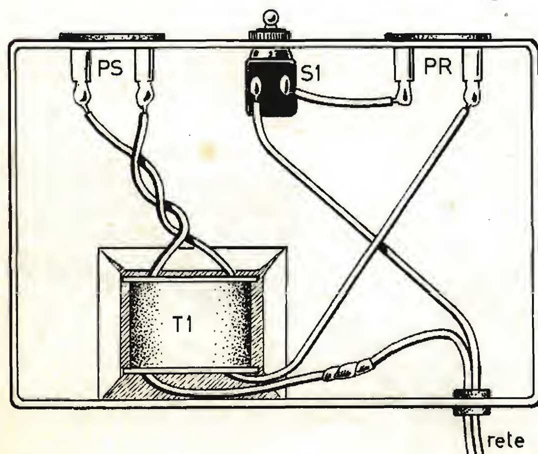
1. - Se l'indicazione letta sul wattmetro è inferiore a quella indicata dalla casa costruttrice, l'apparecchio consuma meno energia di quella prevista; si può concludere, in questo caso, che, internamente all'apparecchio stesso, vi sono uno o più circuiti « aperti ».

2. - Viceversa, se il wattmetro segnala un valore di potenza superiore a quello indicato dalla casa costruttrice, il ricevitore radio assorbe una quantità di corrente anormale e si può essere certi che, internamente all'apparecchio stesso, esiste un cortocircuito: occorre sospettare, per prima, l'integrità del circuito di alimentazione.

Montaggio

Il montaggio del nostro wattmetro può essere effettuato in diverse maniere. Esso può rappresentare uno strumento di misura fisso, applicato direttamente sul pannello di strumentazione sovrapposto al banco di lavoro, ma si può costruire il wattmetro in una scatoletta metallica, di tipo portatile, che il radioriparatore può agevolmente portare con sè quando effettua riparazioni a domicilio. In questo caso il wattmetro servirà anche per soddisfare la curiosità della maggior parte dei clienti, che chiedono sempre al tecnico riparatore quanto consuma il proprio ricevitore radio o il proprio televisore. Con l'aiuto del wattmetro la risposta sarà immediata e potrà essere tradotta in lire, perchè la spesa di energia elettrica rappresenta la notizia più importante per ogni cliente. E' ovvio che la scatola metallica, che costituisce il mobiletto-custodia del wattmetro, dovrà essere dotata di una impugnatura, che il lettore potrà realizzare a suo piacimento. Volendo fare a meno dell'impiego del tester, si potrà applicare sulla cassettina metallica un voltmetro per misure di tensione alternate; facendo impiego del tester, questo strumento dovrà essere commutato nella posizione Vca (tensione alternata).

Fig. 2 - Schema pratico dell'apparecchio. Tutti i componenti risultano *montati internamente* ad una scatolina metallica.



Il montaggio dell'apparato si effettua come indicato in figura 2. Non sono necessarie particolari spiegazioni per interpretare il montaggio dei pochi elementi applicati internamente alla scatola metallica; la figura 2 è di per sè sufficientemente esplicativa. Nella presa PR (presa radio) va innestata la spina di alimentazione dell'apparecchio radio di cui si vuol conoscere la potenza assorbita; nella presa PS (presa strumento) vanno innestati i puntali del tester. Volendo sostituire il tester con un voltmetro per misure di tensioni alternate, la presa PS verrà eliminata, perchè i terminali dello strumento verranno collegati, stabilmente, con i terminali dell'avvolgimento primario del trasformatore di uscita T1 che, come abbiamo detto, può essere rappresentato da un trasformatore di uscita da 3 watt per valvola 6V6 o da qualsiasi altro tipo di trasformatore d'uscita di potenza non inferiore ai 3 watt.

Il trasformatore d'uscita non può essere applicato nel nostro circuito così come esso è stato costruito. Gli avvolgimenti non devono essere toccati, e quello a maggior numero di spire va collegato allo strumento di misura, mentre quello a minor numero di spire (avvolgimento secondario) va collegato in serie al circuito di alimentazione dell'apparecchio in esame, così come indicato nello schema elettrico di figura 1. Le modifiche da apportare al trasformatore di uscita sono molto semplici e di ordine meccanico: si debbono togliere tutti i lamierini e rimontarli, nuovamente col sistema ad incrocio, così come avviene nei comuni trasformatori di alimentazione.

Avvolgimento secondario di T1

A seconda dei valori di potenza che si vogliono misurare con il nostro wattmetro, può essere necessario intervenire sull'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita T1, ma si tratta di un lavoro semplice e rapido per il quale non occorre ricorrere alla bobinatrice. Ciascun lettore potrà realizzare i propri gusti ricavando i dati tecnici da quanto esposto qui di seguito:

Valori di potenza a fondo-scala	Numero spire avvolgimento sec. di T1	Diametro filo rame smaltato
125 watt	36	1,2 mm
250 watt	16	1,2 mm
500 watt	8	1,6 mm.

Chi vorrà rifare l'avvolgimento secondario di T1, dovrà preoccuparsi di realizzare un ottimo isolamento ogni due strati di spire, facendo impiego di carta isolante paraffinata.

Composizione della scala

La taratura del nostro wattmetro consiste nel comporre la scala di lettura dei valori di potenza.

Equipaggiando il wattmetro con un voltmetro, si potrà rifare la scala dello strumento, già tarata in volt, apportandovi le indicazioni di misura espresse in watt. Coloro, invece, che faranno impiego del tester oppure vorranno evitare di intervenire sulla scala del voltmetro, dovranno comporre una tabella di comparazione fra le misure espresse in Vca, lette direttamente sullo strumento, e quelle in watt che si desidera conoscere.

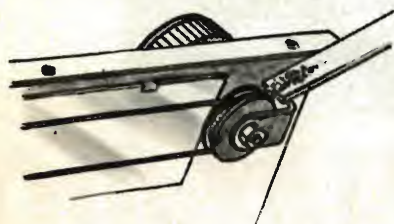
Per comporre la scala di lettura o la tabella di comparazione si comincerà con l'applicare sulla presa PR una normale lampadina ad incandescenza della potenza di 25 watt e adatta ad essere alimentata con la tensione di rete che si ha a disposizione. E' ovvio che occorrerà innestare la spina del nostro apparecchio sulla presa-luce e chiudere il circuito mediante l'interruttore S1.

Tale operazione obbligherà l'indice dello strumento, qualunque esso sia, voltmetro o tester commutato in posizione Vca, a raggiungere una determinata posizione della scala, indicando un preciso valore di tensione. Il lettore prenderà nota di questo valore di tensione e farà corrispondere ad esso, un foglio di carta, il valore di 25 watt. Successivamente si collegherà in parallelo alla prima lampadina una seconda lampadina, di tipo identico, in modo da raggiungere la potenza elettrica di 50 watt. Anche in questo secondo caso si prenderà nota del valore di tensione indicato dallo strumento e si farà corrispondere ad esso il valore di 50 watt. Con tale sistema si potrà continuare con una serie di successive prove, aggiungendo sempre in parallelo una lampadina da 25 watt. Ci si troverà alla fine in possesso di una serie di valori che permetteranno di comporre una precisa tabella o di realizzare una nuova scala di misure da sovrapporre a quella già esistente sul voltmetro. Una suddivisione più dettagliata della scala si otterrà facendo impiego di lampadine di potenza inferiore (5-10-15 watt).

E' ovvio che il lettore, prima di effettuare una misura di potenza, dovrà accertarsi che l'apparecchio utilizzatore non assorba una potenza elettrica eccessiva, superiore a quella indicata dal valore di fondo-scala del nostro wattmetro.

Il sistema di taratura della scala, da noi proposto, non può considerarsi un sistema di assoluta precisione, in quanto le normali lampadine ad incandescenza, di tipo commerciale, vengono costruite con una certa tolleranza; ciò significa che può capitare di ottenere letture diverse con due lampadine aventi la medesima potenza nominale. Per un lavoro di taratura più preciso, sarebbe opportuno rilevare il valore preciso della potenza assorbita dalle lampadine in prova mediante un normale wattmetro messo a disposizione in un comune negozio di prodotti elettrici.

QUANDO SLITTA LA FUNICELLA



In sette apparecchi radio su dieci la rotazione del perno del condensatore variabile è ottenuta con una meccanica che provvede al trascinamento di una funicella. La funicella scorre su una o più rotelline e mette in movimento, oltre che il perno del condensatore, anche l'indice della scala parlante. Ma molto spesso la funicella scorre... troppo, cioè slitta, rifiutandosi di obbedire alle manovre di sintonia. E' un difetto, questo, che si verifica assai spesso, anche negli apparecchi radio nuovi. Vi è tuttavia un rimedio che tutti possono applicare. L'aiuto arriva dal violinista, che è solito cospargere i crini di cavallo del suo archetto con una speciale polvere, che si acquista nei negozi di strumenti musicali e che va sotto il nome, generico, di colofonia. Servendosi di un bastoncino di legno, cospargete abbondantemente la polvere su tutta la funicella e sulle scanalature delle rotelline sulle quali scorre la funicella stessa.



Una rapida « radiografia » del « cervello » elettronico installato a bordo del Mariner IV

IL GRANDE VIAGGIO

VERSO MARTE

Il 14 luglio di quest'anno si è conclusa una grande impresa spaziale, dopo 7 mesi e mezzo di eventi drammatici e a 216.000.000 di chilometri dalla terra, dove aveva avuto inizio il 28 novembre dello scorso anno con il lancio del veicolo spaziale « Mariner-4° » verso Marte.

Siamo certi che anche i lettori di Tecnica Pratica avranno seguito con vivo interesse e con vera passione quello straordinario viaggio, ma vogliamo anche pensare che molti dati tecnici e astronomici di quell'impresa siano rimasti sconosciuti lasciando insoddisfatti molti di coloro che si occupano di astronomia semplicemente per divertimento, dedicando ad essa qualche ora di tempo libero. Vogliamo, dunque, dedicare alcune pagine della nostra rivista a quella schiera di lettori che coltivano come hobby questo particolare settore della scienza, con il proposito di colmare eventuali lacune o dubbi sorti durante la lettura delle scarne cronache dei nostri quotidiani.

Come fu lanciato il « Mariner-4° »

Il « Mariner-4° » è uno dei tre identici veicoli apprestati per la prima impresa di esplorazione di Marte: due furono lanciati nel novembre del 1964 (uno senza successo) e un terzo venne tenuto in disparte, pronto ad essere utilizzato in caso di guasti sui due veicoli prescelti per il lancio durante i collaudi. Il terzo veicolo spaziale si trova tuttora sulla Terra, dato che le premesse per il lancio nel 1964, non erano favorevoli. Come si ricorderà, quando fu lanciato il « Mariner-4° », il 28 novembre 1964, stava per chiudersi la « finestra », ossia il periodo durante il quale un veicolo, lanciato dalla Terra, è in grado di raggiungere il suo obiettivo. La finestra di lancio per Marte si apre ogni 25 mesi e resta aperta soltanto per alcune settimane. Alla luce del successo conseguito dalla sonda « Mariner-4° » è molto improbabile che il terzo veicolo della stessa serie approntato dai tecnici americani potrà essere utilizzato in seguito. Il progresso nella tecnologia spaziale è infatti inesorabile ed il prossimo veicolo americano per Marte sarà molto più complesso e perfezionato di quello lanciato nel 1964. E passiamo alle modalità dei lanci su Marte.

Come è noto, la Terra e Marte girano intorno al Sole su orbite diverse. Secondo la legge di Keplero sul moto planetario, percorrendo orbite di dimensioni diverse, i due pianeti viaggiano a velocità diverse. La velocità media della Terra lungo la sua orbita è di circa 29 chilometri al secondo, quella di Marte è di circa 24 chilometri. Il risultato di queste differenze è che Marte e la Terra si avvicinano soltanto una volta ogni 26 o 27 mesi. Questi accostamenti, chiamati anche opposizioni, determinano appunto le migliori occasioni per il lancio dei veicoli spaziali.

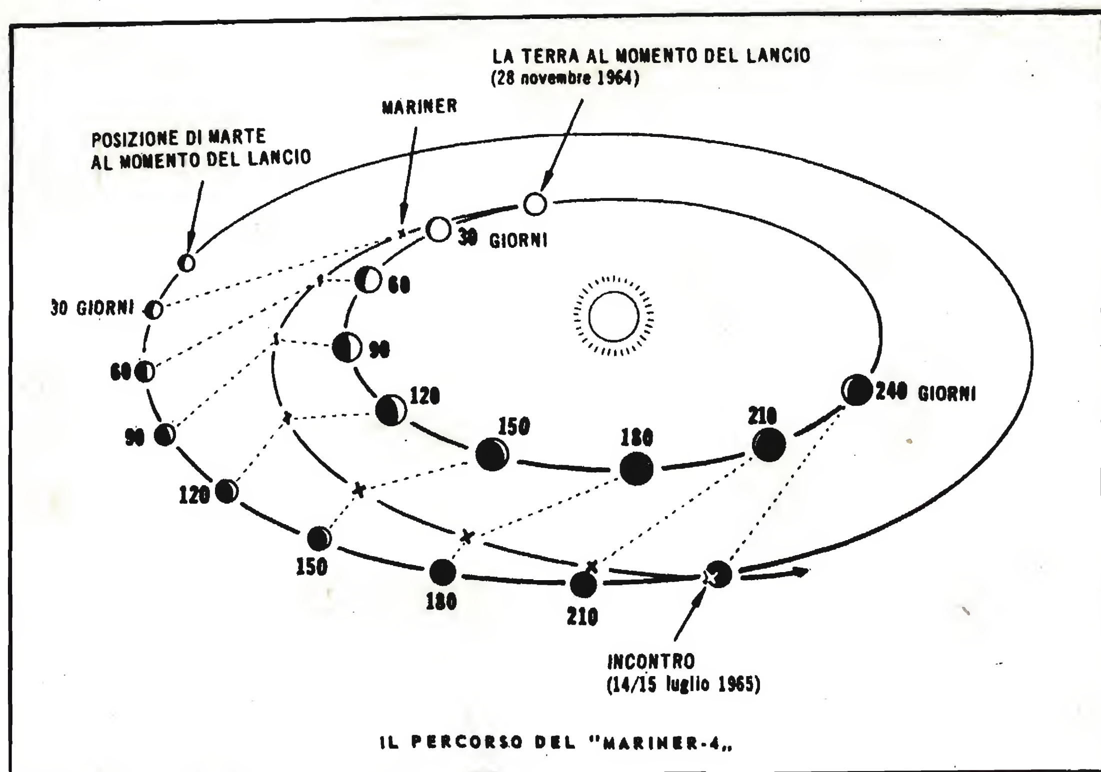
Data la differenza di *forma* oltre che di *dimensioni* delle due orbite, alcuni accostamenti maggiori risultano più favorevoli degli altri. L'opposizione 1964-65 è assolutamente sfavorevole, dato che i due pianeti non si avvicinano a meno di 99.457.000 chilometri, mentre quella del 1971 sarà invece la più favorevole da parecchi anni a questa parte, dato che Marte e la Terra si avvicineranno a 55.683.000 chilometri.

La potenza, relativamente modesta per imprese del genere, dei razzi vettori attuali pone una ipoteca piuttosto pesante sul lancio di un veicolo interplanetario, limitandone il peso e quindi la strumentazione. Il periodo per il lancio del « Mariner-4° » in occasione dell'opposizione del 1964 andava dal 4 novembre al 4 dicembre.

Il « Mariner-4° » presenta punti di contatto, ma anche differenze rispetto alle precedenti sonde spaziali. Analogie e differenze sono da attribuire naturalmente alle diverse esigenze tra un volo su Marte e quello su Venere.

La caratteristica che maggiormente richiama l'attenzione quando si osserva il « Mariner-4° » è data dalle quattro grandi pale, sulle quali sono montate le migliaia di cellule solari che producono l'elettricità. Sul « Mariner-2 » che sorvolò Venere e sui « Ranger » inviati in ricognizione sulla Luna le pale erano invece due. La particolarità delle quattro pale sul « Mariner-4 » va direttamente attribuita all'enorme distanza tra Marte e il Sole. Marte, in media, riceve circa la metà del calore e della luce che pervengono sulla Terra o sulla Luna; ne riceve persino meno di Venere. Pertanto, ad un veicolo che segue l'orbita di Marte, occorre una superficie circa due volte maggiore di cellule solari da esporre alla luce solare perchè riesca ad ottenere lo stesso quantitativo di elettricità di un veicolo spaziale diretto verso la Luna o Venere.

All'estremità di ognuno dei pannelli con le



IL PERCORSO DEL "MARINER-4"

cellule solari era sistemato un dispositivo che poteva regolare l'assetto, o la posizione, del veicolo spaziale con l'impiego della lievissima pressione della luce solare. La navigazione a vela solare era da anni considerata, almeno in teoria, un ottimo sistema per viaggiare nella regione interna del sistema solare. Tuttavia, è la prima volta che questo principio è stato realizzato praticamente. La lieve spinta della luce solare sulle « palette » all'estremità dei pannelli solari è stata sufficiente, nello spazio interplanetario privo d'aria, per mantenere il « Mariner-4° » esattamente con l'orientamento giusto rispetto alla Terra, al Sole, a Marte e alle stelle.

Il veicolo « Mariner-4° »

Nello spazio, con i pannelli solari spiegati, il « Mariner-4° » misura 2,85 metri di altezza ed ha 6,76 metri di apertura « alare ». Gran parte dei suoi strumenti scientifici sono sistemati entro una scatola ottagonale di circa 125 centimetri di diametro. Questa è sormontata dalle due antenne radio, a basso guadagno (per l'utilizzazione in prossimità della Terra) e ad alto guadagno (per l'impiego alle distanze maggiori). Gli apparecchi radio e gli strumenti del « Mariner-4° » sono alimentati da batterie ricaricabili, che ricevono l'elettricità dai quattro pannelli solari.

Il « Mariner » contiene molti meccanismi che, pur non essendo d'interesse scientifico, sono indispensabili per il successo del volo. Tra i dispositivi del genere figurano: un sistema di regolatori del calore, ossia una specie di otturatori disposti sui lati della scatola ottagonale contenente gli strumenti e che servono a mantenere le temperature all'interno del veicolo su precisi livelli attraverso un continuo bilanciamento tra la quantità di calore assorbito e quello reirradiato; i sensori che hanno permesso di tenere costante l'assetto del « Mariner-4° » rispetto ai punti di riferimento durante il volo; e piccoli getti di gas per alterare l'assetto del veicolo spaziale ogniqualvolta si trattava di manovrarlo in maniera più radicale, di quanto si riuscisse a farlo con i regolatori di pressione solari. A bordo del « Mariner-4° » era stato piazzato anche un grande motore a razzo, adoperato all'inizio del volo per la correzione della velocità a metà rotta, una manovra piuttosto complessa dalla cui riuscita dipese l'esito dell'intera missione del « Mariner-4° ».

Tutti i sistemi a bordo del veicolo interplanetario americano sono regolati da un ingegnoso « cervello » elettronico denominato « elaboratore centrale e regolatore della successione delle operazioni ». Nel « cervello » erano state immagazzinate le informazioni e le disposizioni necessarie per rendere sicuro il volo attraverso 530 milioni di chilometri nello spazio.

In volo, il « Mariner » è, naturalmente, privo di peso, essendo sottratto all'influenza dei campi gravitazionali dei pianeti e trovandosi in orbita intorno al Sole. La sua massa o, più semplicemente, il suo peso terrestre è di 259 chilogrammi.

Per la riuscita della missione che le era stata affidata, la sonda ha dovuto contare sulla perfetta funzionalità di ognuna delle 138.000 parti che la compongono. Senza pannelli solari, non vi sarebbe stata nel giro di qualche ora l'elettricità necessaria per alimentare gli strumenti di bordo. Senza l'impiego della pressione « libera » del Sole per la manovra del veicolo spaziale, la riserva di gas si sarebbe esaurita in breve tempo ed il « Mariner-4° » avrebbe cominciato a rotolare su se stesso senza alcuna possibilità di correggere il difetto da terra. Senza le persiane per il controllo termico, gli strumenti fissati lungo una delle otto pareti della scatola avrebbero potuto essere rapidamente danneggiati dal calore solare, mentre quelli sul lato opposto si sarebbero gelati nello stesso tempo per effetto del freddo dello spazio interplanetario.

Ognuna delle 138.000 parti che compongono il « Mariner » ha lavorato per oltre 6.000 ore nel vuoto dello spazio, sia ininterrottamente, sia mantenendosi in efficienza in attesa della successiva entrata in funzione.

Ma, mentre nessuna parte predomina nel sistema, si può senz'altro dire che le radio del « Mariner-4° » siano state la condizione « sine qua non » per la riuscita del volo. Senza un efficiente collegamento di telecomunicazioni con le stazioni terrestri, il veicolo spaziale sarebbe stato assolutamente inutile, e il suo errare senza scopo, anche se tutto a bordo avesse funzionato perfettamente.

I delicati apparati che sono stati adoperati per il collegamento radio con la Terra hanno del prodigioso, specialmente se si considerano le modestissime potenze in gioco. La potenza della trasmittente del « Mariner-4° » è di appena 10 watt, un quantitativo di elettricità che sarebbe sì e no sufficiente per tenere accesa la lampada da notte sul comodino. Tuttavia 10 watt dovrebbero bastare per inviare segnali alla velocità della luce sino ad oltre 240







LUNA
Dist. media dalla Terra: km 332.000
Diametro: km 3.460
Densita' (acqua = 1): 3,17

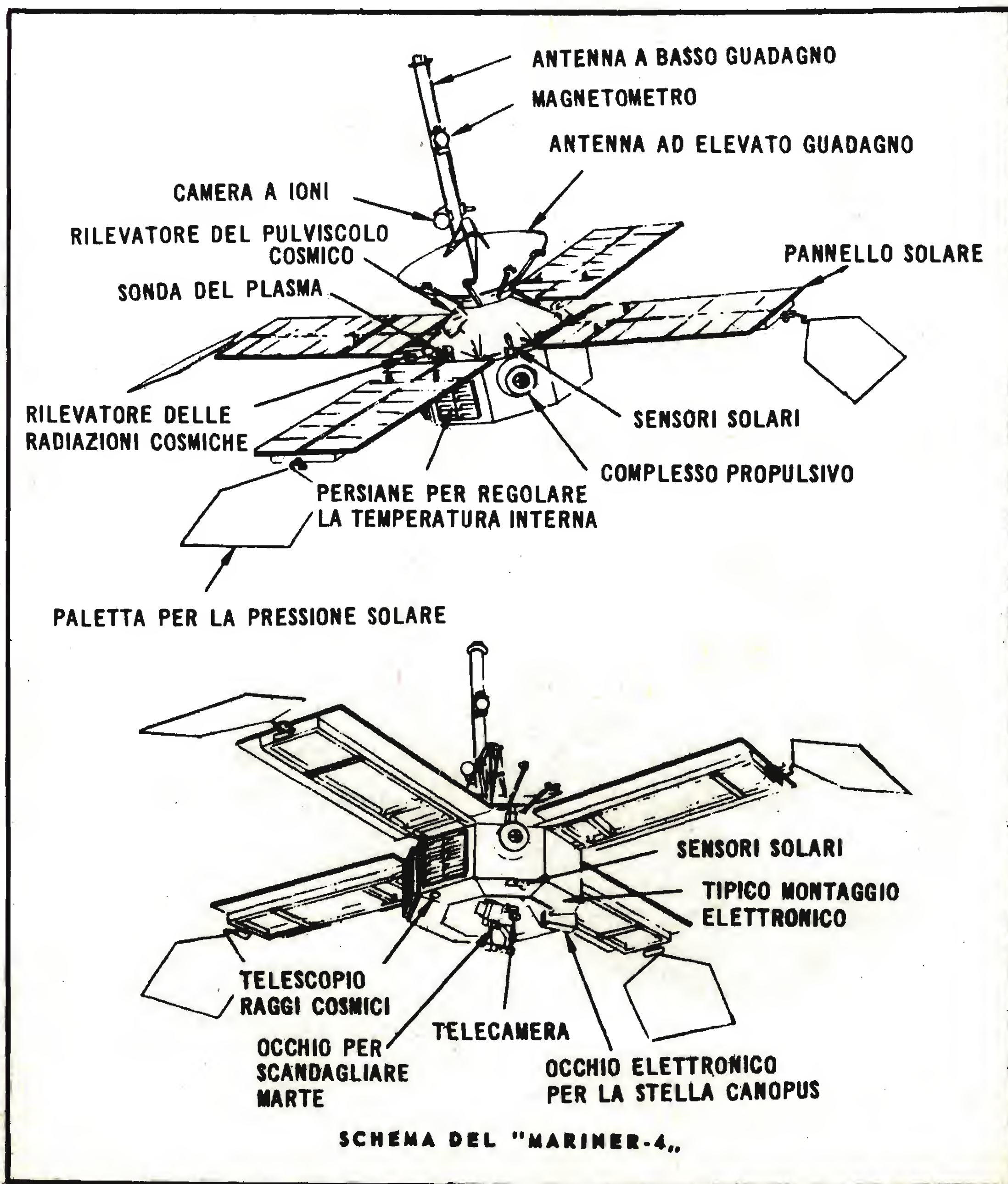
MARTE
Dist. media dal Sole: km 226.600.000
Diametro : km 6.720
Densita' (acqua = 1): 3,96

TERRA
Dist. media dal Sole: km 148.800.000
Diametro: km 12.640
Densita' (acqua = 1): 5,52

milioni di chilometri di distanza. Si calcola che quando giunge sulla Terra un segnale del « Mariner-4° » abbia una potenza residua di appena 1/10.000.000.000.000.000.000 di watt. Per captare questi segnali occorrono sulla Terra gigantesche antenne paraboliche e impianti estremamente sensibili per l'amplificazione. Tre « dischi » mobili di oltre 25 metri di diametro sono piazzati ad intervalli uguali intorno al globo: Woomera (Australia); Johannesburg (Sud Africa) e Goldstone (California).

Radiografia del veicolo « Mariner-4° »

Anche se solo un decimo del peso del « Mariner » era costituito da strumenti scientifici, questa piccola frazione del peso totale della sonda interplanetaria giustificava appieno l'in-



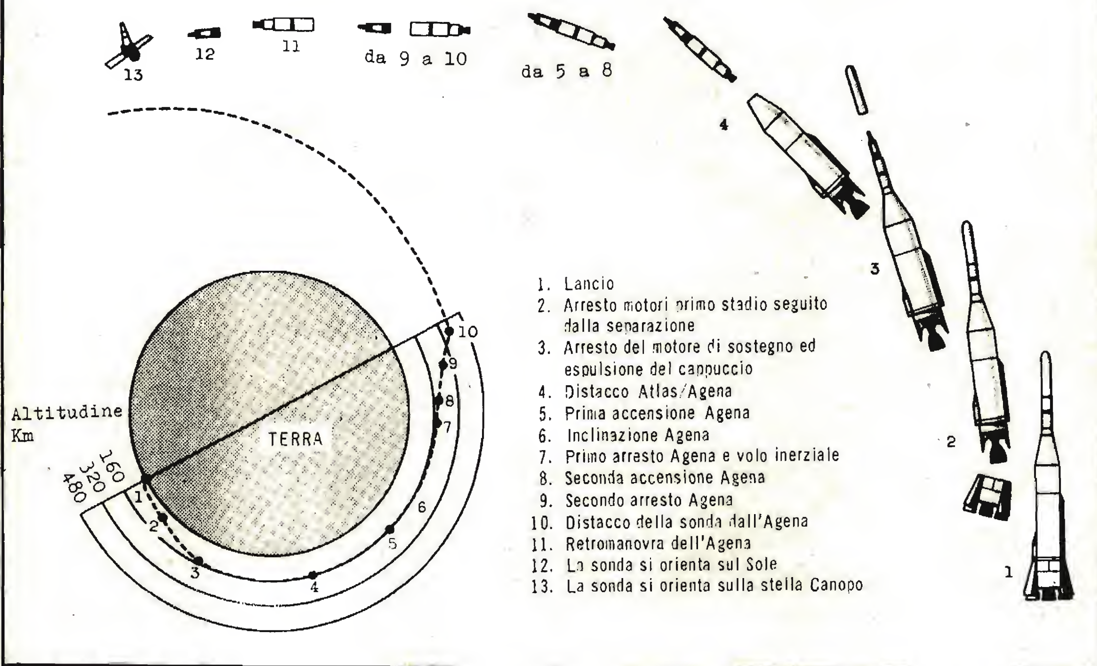
SCHEMA DEL "MARINER-4,,

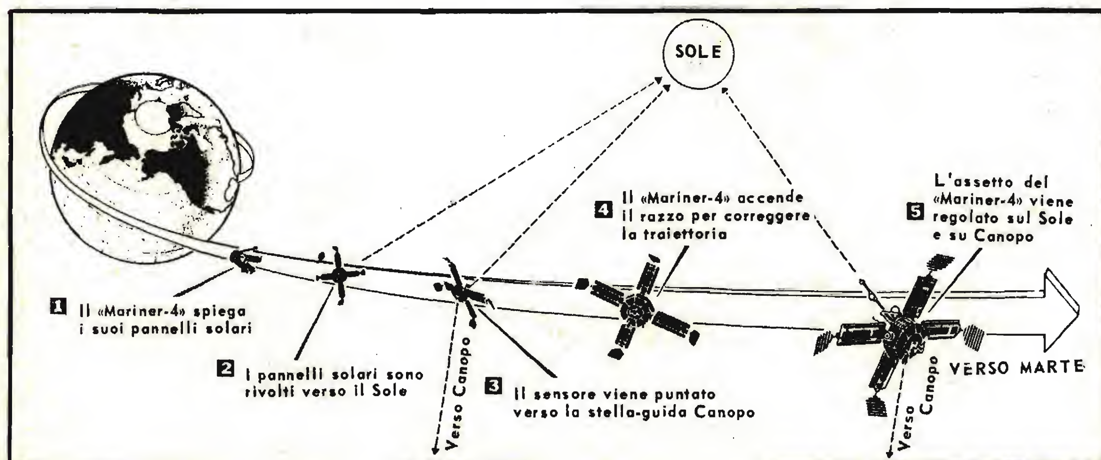
tero volo. A bordo del veicolo erano montati otto esperimenti, ognuno dei quali destinato a conoscere qualcosa su Marte, sullo spazio interplanetario o su entrambi.

Degli otto strumenti, i sei che hanno funzionato per l'intero volo sono:

1) *Sonda del plasma solare.* Questo dispositivo misura la densità, la velocità, le temperature e la direzione delle particelle a bassa energia costituenti il cosiddetto « vento solare », ossia protoni (atomi di idrogeno elettrizzati), scaraventati nello spazio a straordinarie velocità dal Sole. Nell'apparecchio, una « trappola » elettrica misura le particelle dotate di energia tra 30 e 10.000 elettroni-volt.

2) *Esperimento della camera a ionizzazione.* Serve a misurare le radiazioni, principalmente





i raggi cosmici provenienti dalla nostra galassia (la via lattea) in corrispondenza dei vari livelli di energia: 10 milioni di elettroni volt o più per i protoni, 500.000 elettroni-volt per gli elettroni, 40 milioni di elettroni-volt per le particelle alfa (nuclei di elio).

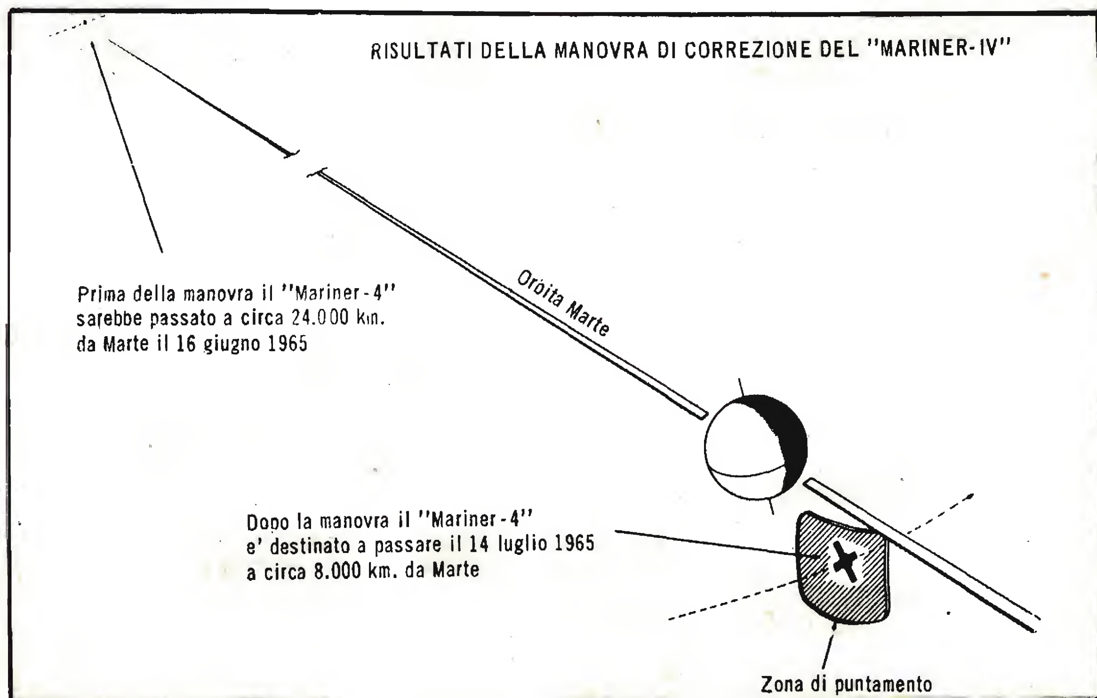
3) *Rivelatore delle radiazioni « intrappolate »*. Serve a rispondere all'interrogativo sull'esistenza o meno intorno a Marte di fasce Van Allen di radiazioni intrappolate simili a quelle scoperte dall'Explorer I intorno alla Terra. Quattro rivelatori puntati verso il pianeta sono regolati in modo da segnalare eventuali fasce marziane Van Allen di radiazioni. Nel tratto interplanetario del percorso i rivelatori del « Mariner-4° » hanno misurato i raggi cosmici e gli elettroni vaganti nello spazio.

4) *Magnetometro*. Oltre alla questione della esistenza o meno di fasce Van Allen intorno a Marte, occorreva accertare se Marte ha un campo magnetico. A tale scopo si è adoperato un tipo interamente nuovo di strumento, munito di una lampada a luce polarizzata. La valorizzazione della luce è utilizzata dallo strumento per rivelare la presenza di eventuali campi magnetici sino a 100.000 volte più deboli di quello terrestre. Durante il volo, lo strumento ha continuato a misurare il campo magnetico interplanetario intorno al Sole.

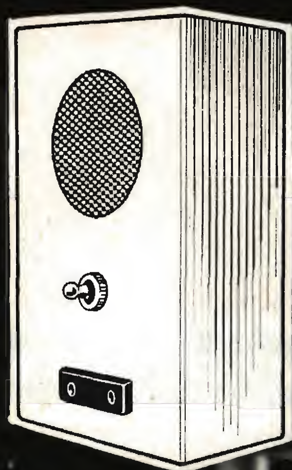
5) *Telescopio dei raggi cosmici*. Tre rivelatori ad oro-silicio hanno misurato i protoni con livelli di energia superiori. La sensibilità dello strumento ha permesso di misurare protoni da 800.000 a 190 milioni di elettroni-volt.

6) *Rivelatore di pulviscolo cosmico*. Si trattava di una piccola lamina di alluminio che si comportava come il diaframma di un microfono. Ha inviato un segnale elettronico ogni volta che era colpita da una particella di polvere.

7) *Televisione*. Si tratta del più sensazionale tra gli strumenti di cui era dotato il « Mariner-4° ». L'impianto televisivo di bordo ha ripreso le immagini del pianeta in bianco e nero, alla cadenza di una foto ogni 48 secondi e le ha immagazzinate su nastro magnetico. Le immagini sono state riprese a coppie e l'immagine di ciascuna coppia è stata ripresa attraverso un filtro blu-verdastro e l'altra attraverso un filtro rosso-arancio. Questi due colori sono i più diffusi su marte. Le immagini riprese sono state dapprima immagazzinate su nastro magnetico e poi ritrasmesse a terra. Le foto sono state ricevute come una teoria di dati « digitali » comprensibili soltanto ad un elaboratore elettronico, ma ricostruibili sulla terra come fotografie televisive. Sono occorse 8 ore e 20 minuti prima che potesse essere completata la ritrasmissione sulla terra di una sola fotografia. Fra una trasmissione e l'altra il veicolo ha segnalato i dati tecnici rilevati nel frattempo dagli apparecchi di bordo.



SIRENA ELETTRONICA AVVISATRICE



Avete mai sentito il bisogno di difendervi dalla curiosità di un familiare o dall'indiscrezione della vostra cameriera, che ha la cattiva abitudine di ficcare il naso nei cassetti della scrivania dove siete soliti riporre i vostri segreti? Volete finalmente giocare un brutto scherzo a certi curiosi, con la certezza di annientare una volta per sempre talune insane abitudini? Seguiteci attentamente nel nostro dire, perchè vi promettiamo di raggiungere rapidamente e con una minima spesa lo scopo che vi siete prefissato. La soluzione del problema è la seguente: dovete costruire una sirena dall'allarme elettronica, di piccole dimensioni, che riporrete in un cassetto della scrivania o dentro l'armadio e che si metterà ad urlare non appena qualcuno tenterà di curiosare in quei posti.

Il dispositivo che vi presentiamo può essere considerato un efficace antifurto, che può trovare mille applicazioni ed è concepito, essenzialmente, sulla composizione di un circuito elettronico fotoelettrico.

L'impiego dei dispositivi fotoelettrici non si esaurisce nel solo uso di apparati antifurto, ma si estende su una vastissima gamma di applicazioni, che va dal contapezzi al controllo automatico dell'illuminazione, dell'esposimetro al diaframma automatico nelle cineprese e macchine fotografiche.

In ognuno di questi casi vi è sempre un elemento fotosensibile, sia esso una fotoresistenza o una cellula fotoelettrica o un fototransistore che, vigile ed attento, sostituisce l'occhio umano. Fotoresistenza e fototransistori appartengono alle più recenti conquiste della moderna tecnica mentre le cellule fotoelettriche e in particolare i tubi elettronici che vanno sotto questo nome sono apparsi alcuni decenni fa.

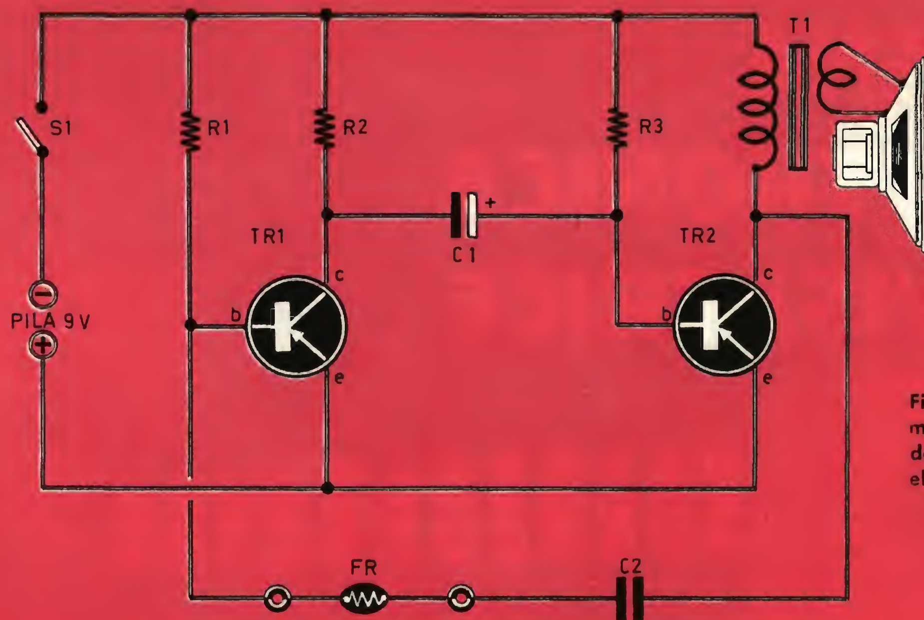


Fig. 1 - Schema elettrico della sirena elettronica.

Dicevamo poco fa che l'elemento fotosensibile si comporta come un occhio umano ed in effetti esso si può considerare tale anche se vi sono sensibili differenze. L'occhio umano trasmette le immagini al cervello, mentre nel caso di un dispositivo fotoelettrico l'immagine, o meglio l'impulso elettrico dell'elemento fotosensibile, viene inviato ad un amplificatore elettronico che in questo caso agisce da « cervello » e che, a sua volta compie una determinata azione. Questa azione consiste generalmente nel mettere in funzione una suoneria o un altoparlante, come vedremo nel caso della descrizione particolareggiata del circuito. In altre parole si può dire che un dispositivo di questo tipo deve essere considerato come un robot elettronico dotato di vista e, in un certo senso, anche capace di ragionare, sia pure in un modo decisamente primordiale, ma che assolve ugualmente il compito affidatogli con scrupolosità veramente eccezionale.

Prima di passare alla descrizione del circuito che abbiamo progettato diamo alcuni cenni di carattere generale sui vari tipi di antifurto e criteri di installazione.

Cos'è un antifurto? Un dispositivo in grado di segnalare la presenza di individui in determinati locali. Il principio di funzionamento è il seguente: una sorgente luminosa e cioè una lampadina, illumina un elemento sensibile ai raggi luminosi. Se una qualsiasi cosa o persona si pone tra sorgente ed elemento sensibile, la luce non arriva a quest'ultimo che mette in funzione un piccolo « cervello » elettronico che a sua volta aziona un dispositivo di allarme. E il nostro dispositivo funziona appunto con questi principi. Quando si apre un cassetto o un armadio, dove l'apparecchio è riposto, la luce colpisce un particolare componente che « chiude » il circuito elettrico e provoca una emissione sonora attraverso un altoparlante.

COMPONENTI

C1	=	10 mF (elettrolitico)
C2	=	5.000 pF (vedi testo)
R1	=	0,5 megaohm
R2	=	5.000 ohm
R3	=	100.000 ohm
FR	=	fotoresistenza tipo ORP90
TR1	=	2G109
TR2	=	2G109
T1	=	trasformatore di uscita 3.000 ohm - 1 watt
pila	=	9 volt (due pile da 4,5 volt collegate in serie)
S1	=	interruttore a leva

Il cuore del circuito

Il cuore del circuito, che ci accingiamo a descrivere, è rappresentato da una fotoresistenza di tipo ORP90 della Philips. Essa si presenta come una valvola di tipo miniatura a 7 piedini. La sua superficie sensibile è ottenuta con solfuro di cadmio. Ha una superficie sen-

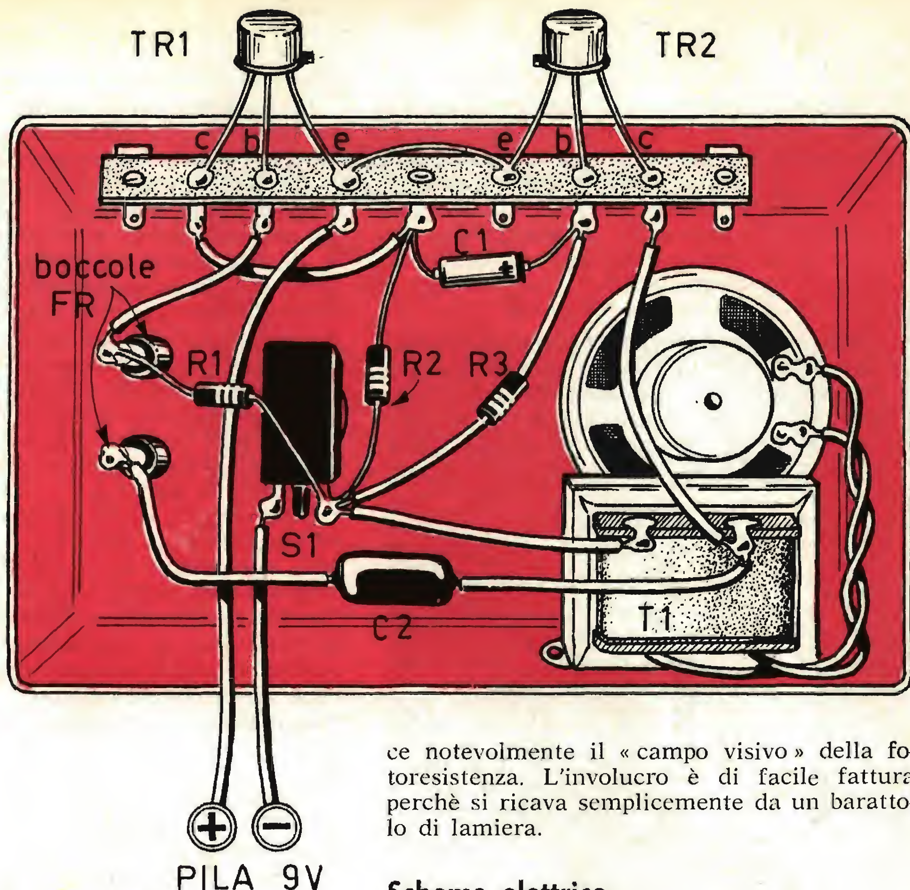


Fig. 2
Schema pratico.

sibile di 1,8 centimetri quadrati e può essere montata in qualsiasi posizione (in piedi, rovesciata all'ingiù, di fianco, obliquamente) senza che il suo funzionamento risulti compromesso per tale motivo. Per funzionare essa deve essere esposta alla luce con la sua parte sensibile, che è quella che si trova in corrispondenza del piedino 4 dello zoccolo. La superficie sensibile è quella che all'interno del bulbo di vetro appare di color grigio-scuro ed è attraversata, verticalmente, da linee dorate.

La tensione massima di lavoro della fotoresistenza ORP90 è di 300 wolt; la dissipazione massima è di 1 watt. I limiti di temperatura entro cui il suo funzionamento si svolge normalmente sono: — 40° e + 70°.

Qualsiasi debba essere l'impiego della fotoresistenza, essa va sempre mantenuta protetta con un involucro adatto. Per le applicazioni generiche va bene un involucro di plastica trasparente o di rete metallica a maglie molto larghe.

Per applicazioni speciali, quando si fa agire sulla fotoresistenza un raggio luminoso persistente, si potrà costruire l'involucro da noi rappresentato in figura 3. In questo involucro è ricavata una finestra rettangolare, che riduce notevolmente il « campo visivo » della fotoresistenza. L'involucro è di facile fattura perchè si ricava semplicemente da un barattolo di lamiera.

Schema elettrico

Lo schema elettrico dell'apparato che permette di pilotare un altoparlante per mezzo della fotoresistenza è rappresentato in figura 1. Interpretiamone il funzionamento.

Il circuito, composto da due transistori, è un multivibratore.

Per quei lettori che non conoscono questo speciale tipo di circuito presentiamo, qui di seguito, una rapida interpretazione. Chiamasi « multivibratore » un generatore elettronico a reazione, il cui circuito non contenga reattanze induttive, ma solo resistenze o reattanze capacitive; esso è destinato alla generazione di oscillazioni di rilassamento. I due transistori TR1 e TR2 sono disposti mutuamente in serie, in modo che la tensione di uscita di ciascuno di essi sia applicato all'ingresso dell'altro.

Il funzionamento del multivibratore è condizionato dalla fotoresistenza al solfuro di cadmio ORP90, che è inserita in serie al condensatore C2 da 5000 pF. Quando la fotoresistenza rimane nell'oscurità, essa presenta una resistenza elevata, dell'ordine di oltre 1 megaohm; quando la fotoresistenza viene colpita dalla luce, la resistenza si riduce a poche migliaia di ohm; il funzionamento del multivibratore, pertanto, è condizionato dalla resistenza FR.

Quando la resistenza FR viene illuminata, il multivibratore emette un suono tanto più acuto quanto maggiore è la quantità di luce. Se la resistenza FR si trova invece all'oscurità, la sua resistenza è talmente elevata da impedire il funzionamento del multivibratore.

Riponendo, quindi, il circuito in un cassetto, appena qualcuno lo aprirà la sirena entra in azione con il suo segnale acustico.

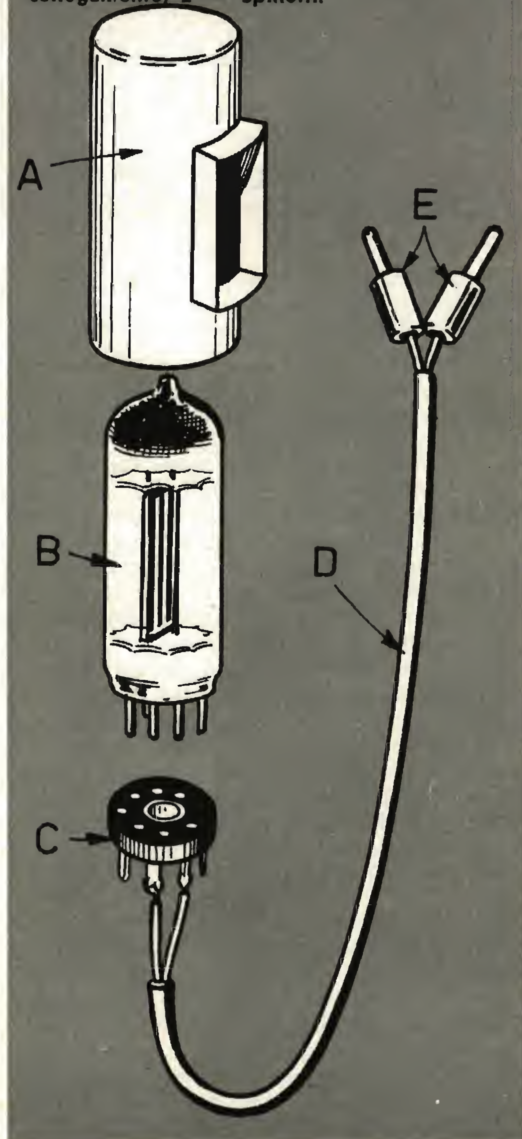


Fig. 3 - Così va eseguito il montaggio della fotoresistenza. L'involucro A può essere di metallo, di plastica o di cartone. Le altre lettere riportate nel disegno indicano: B = Fotoresistenza; C = Zoccolo; D = Cavo di collegamento; E = Spinotti.

Il suono emesso dall'altoparlante non è molto forte, ma può essere udito chiaramente all'interno di una abitazione.

Chi volesse cambiare la tonalità della nota emessa dall'altoparlante, dovrà intervenire sul condensatore C2, sostituendolo con un altro di diverso valore capacitivo. La nota diviene tanto più grave quanto maggiore è il valore capacitivo del condensatore C2; diminuendo il valore capacitivo del condensatore C2 la nota diventa sempre più acuta.

L'assorbimento del circuito, quando esso rimane nell'oscurità, si aggira intorno ad 1 mA, mentre alla luce esso sale a circa 20 mA.

La realizzazione pratica del circuito è rappresentata in figura 2.

Il montaggio viene effettuato internamente ad una scatoletta metallica o di legno, di piccole dimensioni, in modo da comporre un complesso di minimo ingombro. Sul pannello frontale del mobiletto risultano applicati l'interruttore S1, di tipo a leva, la presa per i conduttori della fotoresistenza e l'altoparlante. E' bene che la fotoresistenza venga montata, a parte, come indicato in figura 3. L'involucro A può essere metallico, di plastica oppure di cartone; quel che importa è che esso non si lasci attraversare dalla luce se non dalla parte della finestra rettangolare. Il montaggio del circuito risulta agevolato dall'applicazione di una morsettiera, che assicura stabilità e compattezza del cablaggio; su di essa risultano direttamente montati i due transistori TR1 e TR2, che sono dello stesso tipo (2G109). Per coloro che non avessero mai fatto impiego di tali transistori, ricordiamo che il terminale di emittore si trova da quella parte del transistore in cui nell'involucro esterno è ricavata una tacca; il terminale di base si trova all'estremità opposta.

Non vi sono particolari critici degni di nota durante la fase di montaggio dell'apparato. Basterà attenersi alle regole fondamentali della tecnica di saldatura dei terminali dei transistori, che deve essere fatta assai rapidamente e con saldatore dotato di punta ben calda. Il condensatore C1 è di tipo elettrolitico e va applicato al circuito tenendo conto delle sue esatte polarità.

La pila di alimentazione del circuito è da 9 volt ed è consigliabile far impiego, per essa, di due pile da 4,5 volt collegate in serie tra di loro, in modo da concedere al circuito una sufficiente capacità di energia elettrica; sono quindi da scartarsi le normali pile da 9 volt usate per l'alimentazione dei normali ricevitori a transistori di tipo tascabile.

Il trasformatore di uscita, da utilizzare in questo montaggio, è di tipo per ricevitori a valvole; esso deve essere da 3000 ohm - 1 watt.

UN CONTROLLO MECCANICO NELLE COSTRUZIONI IN LEGNO



Tutti sanno quali e quanti inconvenienti possono insorgere nelle costruzioni in legno, a causa dell'umidità dell'aria, della dilatazione dei metalli col variare della temperatura, specialmente quando si tratti di montaggi effettuati all'aperto, come, ad esempio, cancelli di legno, portiere di legno, staccionate, ecc.

Il procedimento di fissaggio mobile e regolabile, presentato in questa pagina, si riferisce all'installazione di un palo di sostegno in legno di quercia molto pesante.

Il risultato è più che soddisfacente e permette, con una semplice manovra di avviamento o svitamento di dadi, una regolazione estremamente facile e, quasi, millimetrica.

Il minimo spostamento, dovuto a cause diverse, può essere corretto in ogni momento, senza sforzi, con la massima precisione.

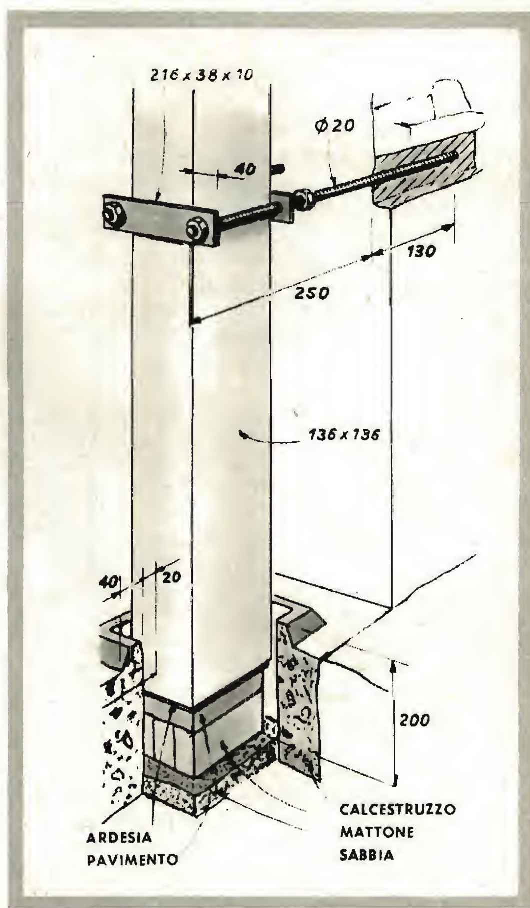
Con questo metodo si evita di intervenire sugli elementi mobili della costruzione e sui sistemi meccanici del movimento. La pialla e la lima; dunque, non verranno mai usate.

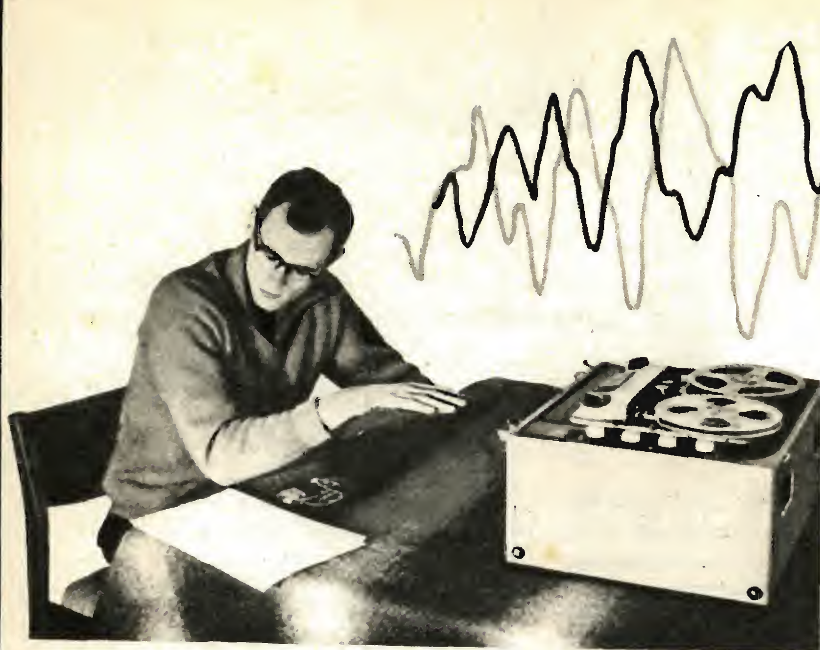
Il lavoro principale consiste nel realizzare dei gambi filettati del diametro di 20 mm. La regolazione in altezza è ottenuta, molto semplicemente, con l'aiuto di spessori: mattoni, lastricato, ardesia, sovrapposti su un letto di pietre e sabbia. In tal modo la base del palo non affonda mai nell'umidità.

Gli utensili necessari a questo lavoro sono: una morsa, una filiera, un trapano, alcune lime, una punta per perforare il cemento, una cazzuola, una chiave inglese.

I materiali necessari per la realizzazione di questo lavoro sono: quattro gambi di ferro rotondo, quattro sbarrette di ferro, quattro dadi, cemento, mattoni, ardesia, pietre, sabbia.

Non abbiamo indicato alcuna dimensione, perchè le dimensioni vengono determinate in funzione del tipo di cancello o di porta di legno su cui si effettua questo montaggio.





Le precauzioni di impiego e di manutenzione non sempre sono sufficienti ad evitare l'insorgere dei guasti nei magnetofoni. E il magnetofono è divenuto, oggi, un apparecchio di dominio pubblico, molto diffuso come strumento di lavoro e di ricreazione. I radioriparatori, dunque, devono essere preparati a questo nuovo tipo di pratica che si differenzia, sotto molti aspetti, da quella acquisita nella riparazione di ogni altro apparato radioelettrico. Il magnetofono, infatti, se da una parte può essere considerato un apparecchio assai più semplice di un radioricevitore, dall'altra esso presenta condizioni nuove, soprattutto perchè in esso esiste una parte meccanica ed elettromeccanica, quella in cui scorre il nastro od il filo magnetico, che per molti radioriparatori può costituire un problema difficile se non proprio insolubile. Anche il montaggio elettronico, peraltro, presenta talune particolarità tecniche che si differenziano da quelle degli amplificatori B.F. Questo serve, almeno in parte, per la registrazione, ma comprende un dispositivo molto singolare, costituito da un oscillatore ultrasonico, che serve ad assicurare la corrente ultrasonica di cancellazione e la premagnetizzazione della testina di registrazione.

Per una parte del magnetofono, dunque, vale la tecnica tradizionale di riparazione degli apparati amplificatori B.F. per un'altra parte si rende necessaria la conoscenza di una tecnica nuova e, soprattutto, quella di una nuova teoria che permetta di abbreviare i tempi durante il processo di localizzazione dei guasti.

I guasti apparenti

Taluni guasti dei magnetofoni sono soltanto apparenti. Essi sono dovuti soltanto a false manovre e a regolazioni difettose.

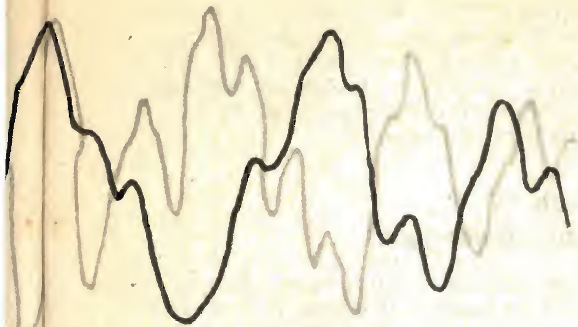
La registrazione del nastro, ad esempio, può essere stata effettuata ad un livello troppo debole e la riproduzione successiva non può risultare soddisfacente: in questi casi l'intensità sonora è troppo ridotta e risulta aumentato il rumore di fondo; inversamente, una registrazione effettuata ad un livello eccessivo provoca la saturazione e la perdita di chiarezza e fedeltà dei suoni.

Un altro guasto, assai spesso trascurato, consiste nell'impiego di un nastro difettoso, oppure nell'errore di applicazione del nastro, inserito all'inverso, cioè con la faccia ricoperta di ossido magnetico rivolta dalla parte opposta a quella delle facce delle testine magnetiche.

I guasti meccanici

Taluni guasti dei magnetofoni possono manifestarsi sotto l'aspetto meccanico e, principalmente, attraverso un arresto totale della meccanica di trascinamento del nastro.

Prima cosa da farsi, in questi casi, è di controllare l'interruttore di messa in moto.



CAUSE SINTOMI E RIMEDI DEI PRINCIPALI GUASTI NEI MAGNETOFONI

40 possibili guasti accuratamente analizzati

Durante il movimento normale in avanti del nastro, quando si registra o si effettua la lettura, i rotismi che assicurano il trascinamento del nastro vengono azionati per mezzo di un motore, mentre la bobina di avvolgimento è comandata da un altro motore (in molti casi vi è un solo motore per tutti i movimenti del registratore). Nel caso di un solo motore, è l'interruttore di comando dei movimenti del nastro che determina, direttamente o indirettamente per mezzo del relè, l'innesto dei rotismi.

Guasto N° 1
Arresto dei motori

Quando il meccanismo non funziona e il motore rimane bloccato, può trattarsi di un guasto sul circuito di alimentazione. Molto semplicemente può trattarsi di una dimenticanza di collegamento del registratore alla presa di corrente, oppure mancato intervento sull'interruttore di avviamento. Può essersi verificata un'interruzione sul cordone di alimentazione, oppure può essersi formato un contatto difettoso in uno spinotto.

In questi casi la verifica si effettua rapidamente mediante l'impiego dell'ohmetro od un semplice provacircuiti che monti una lampada-spia ad incandescenza: si tratta di controllare la continuità del circuito di alimentazione.

Guasto N° 2
Guasto sull'alimentazione

L'arresto dei motori, dovuto ad un guasto del circuito di alimentazione, non è provocato da una causa semplice ed esterna, come è possibile determinare immediatamente. Si tratta di connessioni dissaldate. In primo luogo ci si renderà conto che l'interruzione non provenga da una mancanza di contatto nell'interruttore; può essere necessario rinforzare le molle di contatto dell'interruttore, oppure di convogliare esattamente il cavo di alimentazione, in modo che questo non tocchi i porta-bobine. In questi casi è indispensabile smontare lo châssis e verificare direttamente l'interruttore e ogni connessione a stagno fra il montaggio elettronico e l'alimentatore.

Guasto N° 3
Interruzione dei fusibili

In tutti i magnetofoni esistono dei fusibili di sicurezza, che permettono di evitare i danni provenienti dalle sovratensioni di rete. Ogni interruzione di un fusibile, è, ovviamente, causa di interruzione nel circuito di alimentazione e determina, di conseguenza, l'arresto del motore o dei motori. Il semplice esame dei fusibili dei motori permette di scoprire immediatamente questo tipo di guasto. Sfortunatamente, nella maggior parte dei registratori, il fusibile non è allogato in una sede immediatamente accessibile e per raggiungerlo occorre smontare il telaio!

Guasto N° 4
Tensione di alimentazione anormale

L'interruzione del fusibile può essere dovuta ad un cortocircuito. Qualora un secondo fusibile, in sostituzione di quello interrotto, dovesse « saltare », appena messo sotto tensione, bisogna convenire che esiste un cortocircuito più o meno grave. In taluni casi non ci si deve ostinare a sostituire il fusibile che « salta », ma occorre verificare il circuito, senza mettere il magnetofono sotto tensione, perchè si rischierebbe di aumentare la gravità del guasto.

L'interruzione del fusibile, di cui si è detto precedentemente, può essere dovuta semplicemente ad un errore di adattamento del magnetofono sulla tensione di rete. Su quasi tutti i modelli di magnetofoni esiste un cambiotensione che, come si sa, permette di adattare l'apparecchio alla tensione di rete. Quando si fa funzionare per la prima volta un magnetofono, occorre sempre controllare la posizione del cambiotensione. Se esiste sottotensione, i motori non « girano »; se esiste sovratensione, i fusibili « saltano » e si possono verificare inconvenienti più o meno gravi sui motori, sulle valvole e nei transistori.

Guasto N° 5
Motori danneggiati

Assai raramente l'arresto del motore è dovuto ad un guasto intrinseco, proprio degli avvolgimenti o della sua meccanica; nella maggior parte dei casi l'arresto del motore è dovuto a un guasto del condensatore di avviamento, che permette la messa in moto dei piccoli motori asincroni (a induzione). In questi casi il montaggio elettrico funziona, il motore vibra o ronza, ma non si mette in movimento. Il rimedio consiste, evidentemente, nel sostituire il condensatore bruciato. Quando si tratta di un guasto proprio del motore, peraltro molto raro, e dovuto ad una interruzione o a un falso contatto degli avvolgimenti con la massa, il solo rimedio consiste nel restituire il motore al fabbricante, per la riparazione o la sostituzione.

Guasto N° 6
Mancato « trascinamento » del nastro

Il motore o i motori possono girare più o meno regolarmente senza che il nastro venga trascinato dalle apposite bobine. In questi casi il montaggio elettronico, generalmente, funziona; ci si rende conto dell'inconveniente attraverso i rumori uscenti dall'altoparlante e attraverso l'occhio magico.

L'arresto del nastro può essere dovuto a mancanza di adesioni fra i rotismi e, in particolare, ad un rilassamento delle molle di tensione. Il guasto può essere dovuto ad altri inconvenienti meccanici, di minor conto, che si possono individuare facilmente osservando direttamente la meccanica di trascinamento del nastro che varia, ovviamente, per ogni tipo di magnetofono.

Guasto N° 7
Guasti sul disco frizione

La mancanza di trascinamento del nastro può verificarsi anche quando la pressione sul disco frizione sembra insufficiente. In questi casi può trattarsi di « insudiciamento » della superficie di trascinamento, dovuto ad un deposito di ossido magnetico derivato da un nastro difettoso.

La pulizia delle superfici metalliche si effettua normalmente con tetracloruro di carbone; con tale sostanza si inumidisce una pezzuola di lino sottile e si pulisce la superficie dopo aver strofinato su di essa un pezzo di carta-vetro.

Guasto N° 8
Difettoso trascinamento causato dalle bobine

L'arresto del nastro può verificarsi quando, pur essendo normale la pressione del disco frizione, la bobina raccoglitrice, cioè quella di avvolgimento, è quasi piena, mentre la bobina di svolgimento è quasi vuota e, soprattutto, quando si impiega un nastro magnetico più o meno rugoso. L'inconveniente è dovuto ad una mancanza di pressione del verricello sul nastro magnetico; può essere dovuto, ancora, a un difetto delle lamine di pressione sulle testine magnetiche, oppure ad un cattivo scorrimento delle due bobine: quella raccoglitrice non riesce a trascinare il nastro, mentre quella di svolgimento esercita una tensione eccessiva sul nastro.

Guasto N° 9
Difetti di trascinamento per taluni nastri

I difetti di trascinamento possono variare a seconda del tipo di nastro montato sul magnetofono; essi si manifestano soprattutto con taluni tipi di nastri, che sembrano in un buono stato apparente. Alcuni anni fa, la larghezza normale della fascia del nastro era di 6,35 millimetri; tale misura è stata ridotta, oggi, a 6,25 millimetri. Se si ha a che fare con un magnetofono moderno, in cui i perni-guida e le testine magnetiche sono realizzate con la massima precisione meccanica, la larghezza eccessiva del nastro è causa sufficiente di arresto del movimento. Un effetto analogo si manifesta quando il nastro presenta irregolarità nello spessore, oppure giunzioni difettose, realizzate con eccessiva quantità di collante.

Guasto N° 10
Avvolgimento sulla ruota di trascinamento

Il nastro può avvolgersi attorno alla ruota di trascinamento quando esso presenta delle giunzioni effettuate con normale colla da ufficio. In questi casi occorre arrestare immediatamente la meccanica di trascinamento del nastro ed operare con precauzione, mediante un pinzettino ed una lama da barba, in modo da eliminare le ingrossature del nastro provocate dalla colla.

Guasto N° 11
Difetti sul comando di velocità

In taluni magnetofoni è possibile far variare la velocità di tràscinamento per mezzo di una leva di comando. Questa leva può vibrare e in tal caso scaturisce spontanea la necessità di ripiegarla leggermente per allontanarla dalla piastra-supporto del motore.

Guasto N° 12
Rullo di trascinamento fuori centro

Nella maggior parte dei magnetofoni risulta montato un solo motore. In questi casi il trascinamento è assicurato da una o più ruote rivestite di gomma. Quando queste ruote vengono lasciate « in presa » per molto tempo, si possono verificare degli ingrossamenti della gomma ed una conseguente eccentricità, che determinano rumori di trascinamento più o meno accentuati e che possono causare una dannosa conseguenza sulla regolarià della registrazione e della lettura del nastro. Un esame diretto a tali ruote di trascinamento permette facilmente di rendersi conto dell'inconveniente e della necessità della loro sostituzione.

Guasto N° 13
Rullo di trascinamento mal regolato

Nei tipi di magnetofoni che montano un solo motore e in cui il trascinamento del nastro avviene per mezzo di rulli, il rumore è spesso dovuto ad un rullo intermediario mal regolato, che esercita una pressione eccessiva sul nastro; ne scaturisce la necessità di procedere ad una regolazione delle corrispondenti viti di fissaggio e della molla di richiamo.

Guasto N° 14
Rullo del motore difettoso

Non sempre il rullo intermediario di trascinamento è difettoso, ma può esserlo il rullino montato sull'albero del motore. Basta una eccentricità di appena 3/100 per rendere il meccanismo rumoroso ed imporre, quasi sempre, la sostituzione del rullino con un altro nuovo, possibilmente di acciaio.

Guasto N° 15
Riavvolgimento del nastro

Il riavvolgimento del nastro, a grande velocità, può risultare difficoltoso, specialmente verso la fine, quando la bobina raggiunge il suo massimo diametro. La causa può essere dovuta ad una mancanza di forza del motore e può dipendere da invecchiamento del motore stesso oppure da un difetto del condensatore di avviamento, già citato.

Guasto N° 16
Difetto di regolazione nel riavvolgimento

Lo stesso difetto, prima citato, del difficile riavvolgimento del nastro, si verifica anche a causa di un dispositivo di marcia-indietro mal regolato. La pressione fra la puleggia di marcia-indietro e quella del motore unico può essere eccessiva: è ciò che determina l'irrigidimento dei movimenti. Occorre, in questi casi, spostare leggermente il punto di articolazione della leva di comando.

Guasto N° 17
Debole pressione delle pulegge

Il difettoso trascinamento del nastro magnetico può essere dovuto anche a mancanza di pressione della puleggia di comando del riavvolgimento sulla puleggia del motore; occorre, in questi casi, spostare leggermente in senso contrario a quello precedente, l'articolazione della leva di comando sul sistema di guida.

Guasto N° 18
Avvolgimento, in avanti, difettoso

Anche l'avvolgimento, in avanti, del nastro può risultare difettoso; tale inconveniente va attribuito, nei magnetofoni ad un solo motore, ad un sistema di comando malamente regolato. La pressione della puleggia di marcia in avanti sul rullo intermediario è troppo elevata e ciò impedisce la scorrevolezza del nastro. Generalmente si ovvia all'inconveniente spostando leggermente all'indietro la camma di regolazione che permette la marcia in avanti.



Guasto N° 19
Quando la bobina raccoglitrice non scorre più

Quando la bobina raccoglitrice non è più in grado di trascinare il nastro, essa evidentemente, non ha sufficiente forza di trascinamento. In particolare, sui magnetofoni ad un solo motore, la coppia di forze meccaniche deve avere un valore di 700 - 1000 grammi/cm.

Nella maggior parte dei casi si tratta di spostare leggermente la camma di regolazione che permette la marcia in avanti.

Guasto N° 20
Rumorosità dovute alla cinghietta

In molti magnetofoni di tipo moderno è montata una cinghietta per la trasmissione della forza di trascinamento; si tratta di un dispositivo semplice e poco costoso e che, generalmente, offre risultati soddisfacenti, a condizione di verificare periodicamente lo stato della cinghietta e di sostituirla, se ciò è necessario, con una nuova.

La cinghietta può produrre un rumore caratteristico, generalmente periodico. La cinghietta può anche consumarsi, specialmente nei punti di giunzione. Si eliminano tali inconvenienti con la immediata sostituzione del componente.

Guasto N° 21
Mancanza di parallelismo degli assi

Taluni rumori vengono imputati talvolta, ingiustamente, alla cinghietta, mentre il difetto risiede in una mancanza di parallelismo degli assi del motore e del volano. Occorre, in questi casi, regolare l'inclinazione della piastra-supporto del motore, in modo che la cinghia prenda una posizione perfettamente orizzontale per tutte le diverse velocità del registratore.

Guasto N° 22
Spostamento del nastro sul porta-testine

Può capitare che il nastro salga e discenda, durante il trascinamento, senza essere trattenuto dal rullo di pressione.

La pressione delle lamelle sulle testine magnetiche può risultare insufficiente; essa deve essere dell'ordine di 30-40 grammi; il pattino pressore non agisce sufficientemente sul nastro quando la tensione nella bobina avvolgitrice è troppo debole.

Fig. 1 - La prima operazione necessaria per ottenere una precisa giunzione del nastro, consiste nel ritagliare i due terminali con un'inclinazione di 45°.





Fig. 2 - La giunzione deve essere fatta con nastro adesivo sottile, applicato sulla parte lucida del nastro magnetico.

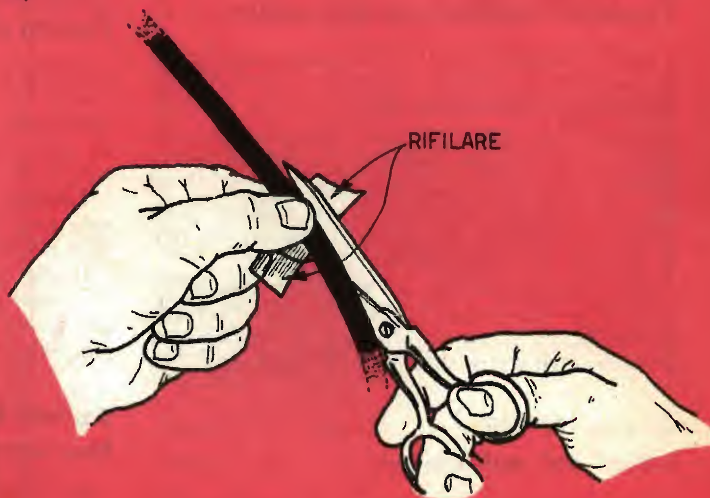


Fig. 3 - L'eccedenza del nastro adesivo deve essere accuratamente ritagliata, badando a non sporcare con l'adesivo la superficie opaca del nastro magnetico.

Guasto N° 23
Applicazione difettosa del nastro

Un fenomeno analogo a quello prima citato si produce assai spesso per una causa molto più semplice: quando il nastro magnetico è male allogato nella fessura della piastra porta-testine, esso non subisce interamente e regolarmente la pressione del pattino pressore e si sposta in alto e in basso.

Guasto N° 24
Pattino pressore difettoso

E' possibile sentire un rumore di trascinamento prodotto dalla vibrazione di un pattino pressore su una testina magnetica e, in particolare, sulla testina di cancellazione. L'inconveniente è dovuto ad una eccessiva pressione, che non dovrebbe oltrepassare una decina di grammi circa.

Guasto N° 25
Tensione irregolare del nastro

Un fenomeno di tensione irregolare del nastro può manifestarsi, attraverso un rilassamento più o meno accentuato, quando si passa dalla condizione di massima velocità a quella di arresto del nastro stesso. E molto spesso può verificarsi lo strappo del nastro. La causa è dovuta, generalmente, ad una cattiva regolazione delle viti di fissaggio del freno.

Guasto N° 26
Stridore dei freni

Quando si ode stridore di freni, l'inconveniente è dovuto ad avarie al pattino di sughero, di gomma o di feltro sulla corrispondente puleggia. Si può provare, in tali casi, a mettere una piccola quantità di grasso, prendendo ogni precauzione del caso.

Guasto N° 27
Tensione insufficiente del nastro

La tensione del nastro può essere insufficiente durante la marcia normale e, soprattutto, al momento della partenza.

L'inconveniente è dovuto generalmente ad una tensione troppo debole sulla bobina raccoglitrice, che può verificarsi sugli apparati ad un solo motore, a causa di un difetto della molla di richiamo del rullo intermediario nella marcia di trascinamento in avanti.

Può capitare anche che vi sia un asse difettoso nella biella di articolazione della barra di comando; le forze di tensione in questi casi devono aggirarsi intorno ai 100 grammi.

Guasto N° 28
Difetti dei pulsanti

Può capitare che i pulsanti di comando del riavvolgimento rapido del nastro o del suo avanzamento normale non rimangano chiusi. Tale inconveniente può essere dovuto ad una spaccatura della ghiera di bloccaggio del pulsante e ciò implica la sostituzione del componente.

Guasto N° 29
Manovra anormale dei pulsanti

Può capitare che il magnetofono risulti regolato in posizione di registrazione dopo aver premuto un diverso pulsante, ad esempio quello della marcia indietro.

Ciò può essere dovuto ad una leva di comando del combinatore incurvata o, ancora, ad una posizione errata del combinatore dei comandi a pulsante.

Guasto N° 30
Cambio-velocità difettoso

Può accadere che in un magnetofono, dotato di comando di velocità variabile, i pulsanti che regolano la velocità stessa non agiscano più ed il meccanismo ruoti in modo irregolare.

Negli apparati a trascinamento a cinghia, ciò può essere dovuto ad uno spostamento della cinghia stessa, che è caduta sotto la leva di comando inferiore. Si ovvia all'inconveniente rimettendo la cinghia in posizione esatta ed assicurandosi che il passaggio da una velocità all'altra avvenga regolarmente. Può rendersi necessaria, in taluni casi, una regolazione alla forma delle leve di comando.

Guasto N° 31
Rumori del motore

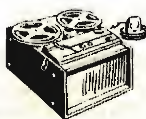
Anche il motore può essere causa di rumorosità nel registratore. Intendiamoci bene, ci riferiamo esclusivamente ai rumori che hanno sede nel motore e non a quelli della meccanica da esso pilotata.

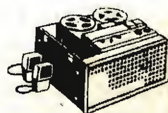
Talvolta questi rumori si manifestano a motore freddo, mentre spariscono quando il motore si riscalda.

Il più delle volte si tratta di usura di una bronzina, oppure di rottura di una sfera di un cuscinetto. Tali avarie determinano senz'altro vibrazioni e rumorosità.

Guasto N° 32
Mancanza di registrazione

Può accadere che il registratore funzioni regolarmente sotto l'aspetto meccanico e permetta anche la « lettura » del nastro, mentre non si verifica la registrazione del nastro stesso. Il guasto può essere dovuto semplicemente a un difetto del combinatore o del pulsante di manovra; si può provare a controllare la posizione del combinatore e regolare il sistema di bloccaggio corrispondente; la verifica diretta





e completa può essere necessaria in ogni caso, ma la sostituzione della parte difettosa rappresenta sempre la miglior soluzione.

Guasto N° 33
Registrazione con distorsione

Pur svolgendo normalmente la « lettura » del nastro, si possono constatare effetti di saturazione; il difetto può essere dovuto ad una mancanza di polarizzazione ultrasonora sulla testina di registrazione e, qualora si verifichi la cancellazione, il difetto dipende da una interruzione del condensatore di accoppiamento, del valore di 250 pF, che trasmette la corrente ultrasonora.

Guasto N° 34
Mancanza di cancellazione

La registrazione e la lettura sono normali; si tratta allora di una avaria alla testina di cancellazione, il cui avvolgimento può essere interrotto, ma può trattarsi anche di una testina di cancellazione eccessivamente ricoperta di depositi di ossido, che occorre togliere con un po' di tetracloruro di carbone.

Guasto N° 35
Mancanza di cancellazione
Registrazione difettosa
Lettura normale

Tale guasto è generalmente dovuto all'oscillatore ultrasonico, che può essere fuori uso oppure sottoposto ad una polarizzazione difettosa, a causa di avaria alla resistenza di polarizzazione. Anche il trasformatore di modulazione può essere interrotto; il condensatore di oscillatore può essere in cortocircuito oppure interrotto.

Guasto N° 36
L'occhio magico non si accende e il filamento non si arrossa

La mancanza di accensione dell'occhio magico può essere dovuta ad un guasto nel circuito di alimentazione che, conseguentemente, determina la mancanza di registrazione e di lettura ed anche l'arresto del motore. Ovviamente, tale considerazione va fatta dopo aver constatato che il filamento della valvola non si arrossa, perchè solo in questo caso si può pensare a una totale mancanza delle correnti di alimentazione del registratore.

Guasto N° 37
L'occhio magico non si accende ma il filamento si arrossa

In questi casi occorre concludere che manca la tensione anodica sulla placca della valvola. In generale può trattarsi di una interruzione sul circuito di alta tensione, che annulla ovviamente il processo di registrazione e di lettura. Può trattarsi anche di un guasto proprio della valvola come, ad esempio, l'interruzione del suo circuito anodico interno.

Guasto N° 38
L'occhio magico si accende senza seguire la registrazione

In questi casi la registrazione e la lettura del nastro magnetico avvengono normalmente e si tratta, molto semplicemente, di un segnale troppo debole applicato all'entrata del magnetofono; il livello è insufficiente, sia perchè è stata fatta una scelta errata della boccola di entrata, sia perchè il microfono o il pick-up sono di tipo poco sensibile, a meno che non vi sia un contatto difettoso nello spinotto o nella presa jack d'entrata.

Guasto N° 39
Difetti nel circuito dell'occhio magico

Quando l'occhio magico non segue la registrazione, mentre la registrazione e la lettura del nastro magnetico risultano normali, può essersi avariato il circuito dell'occhio magico stesso; tale circuito comprende, in particolare un raddrizzatore che trasforma gli impulsi alternati in corrente continua; questo raddrizzatore può essere difettoso ed anche il condensatore che trasmette i segnali stessi può risultare in cortocircuito.

Guasto N° 40
Giunzioni del nastro

La giunzione di un nastro interrotto deve essere eseguita con tre operazioni diverse e ben precise. I due capi del nastro devono essere tagliati a 45° (prima operazione). La giunzione deve essere fatta con nastro adesivo sottile, di materia plastica, applicato sulla parte lucida del nastro magnetico (seconda operazione). L'eccedenza del nastro adesivo deve essere accuratamente ritagliata, badando a non sporcare con l'adesivo la parte opaca del nastro magnetico e le superfici con le quali il nastro stesso dovrà venire a contatto durante il funzionamento del magnetofono (terza operazione).



UNA SCATOLA MAGICA IL VIDEO REGISTRATORE

Le apparecchiature professionali per la registrazione contemporanea del video e dell'audio esistono già da tempo; sono apparecchiature complicate, costose, ingombranti, usate soprattutto nelle stazioni emittenti per il controllo dei programmi.

Soltanto ora la Philips ha presentato sul mercato un videoregistratore che, grazie alle brillanti soluzioni tecniche adottate, è reso finanziariamente accessibile, e utilizzabile con estrema semplicità, ad un vasto pubblico.

Si tratta di una apparecchiatura capace di registrare su nastro magnetico, contemporaneamente al suono, immagini televisive riprese da telecamere o dalle trasmissioni circolari che restituisce poi, a comando, sullo schermo di un comune apparecchio TV.

Qualunque trasmissione televisiva può essere così « inscatolata » e proiettata nel momento desiderato, tanto più che il collegamento al televisore è di estrema semplicità, e la « scatola » è di minimo ingombro: cm. 63 x 42 x 39.

Quali sono le possibilità del videoregistratore? Infinite.

Nelle scuole, ad esempio, permette la registrazione di qualsiasi trasmissione che possa interessare l'allievo. Il professore può riprodurre per sè, quante volte vuole, il programma allo scopo di sottolineare i passaggi più validi; può quindi presentarlo agli allievi nell'ora e nel giorno più adatto, in relazione allo svolgimento dei programmi, e può farlo contemporaneamente in diverse classi, data la possibilità di una « messa in onda » contemporanea su diversi schermi.

L'apparecchio, tuttavia, non esaurisce in queste esemplificazioni la gamma delle sue utilizzazioni. Oltre ad un apparecchio televisivo, il videoregistratore può essere collegato facilmente ad una telecamera con il corredo — secondo i casi — di microfono, grammofono, altoparlanti, monitori, ecc.: registrerà allora le scene e le riprodurrà; quando e dove si voglia su uno o più schermi televisivi.

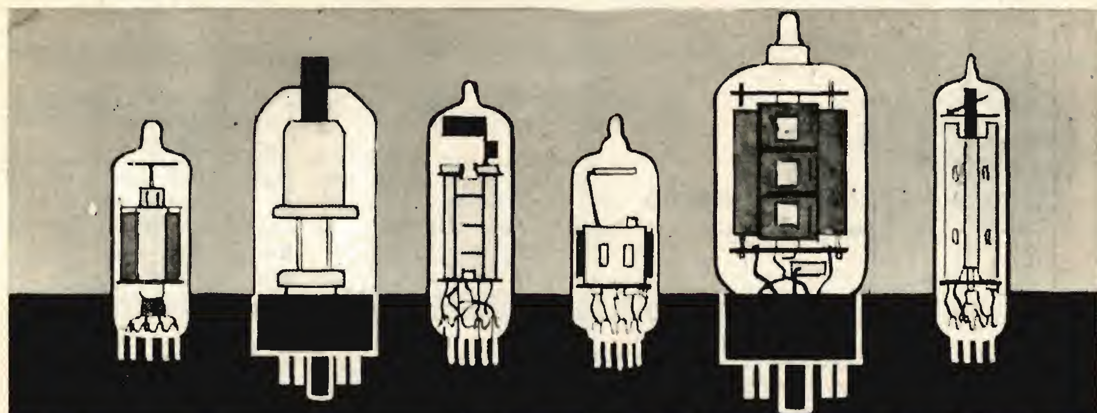
Così come ieri era possibile, e facile, registrare suoni per il professionista, il dilettante, l'amatore, oggi è possibile e facile registrare immagini e immagini di alta qualità.

Non era un problema di facile soluzione la messa a punto di un simile apparecchio poichè per registrare immagini televisive il nastro magnetico deve immagazzinare un maggior numero di segnali di quelli occorrenti per la registrazione sonora. Inoltre l'immagine tanto è migliore quanto è più elevata la velocità del nastro sia nella fase di registrazione che in quella di proiezione.

Le forti velocità significano poche immagini su lunghi spezzoni di nastro: da questo problema la precedente realtà dell'ingombro e del costo delle già esistenti apparecchiature professionali.

Il videoregistratore Philips ha superato lo scoglio e con l'adozione di una testina video rotante all'interno di un tamburo attorno al quale si avvolge il nastro da 1" secondo particolari accorgimenti ha ottenuto risultati eccezionali: 45 minuti di incisione su un nastro lungo 540 metri avvolto in una bobina del diametro di venti centimetri.

Ciò ha permesso la realizzazione di apparecchiature non più grandi di un comune televisore al costo, in Italia, di 1.600.000, con utilizzazione praticamente illimitata, poichè in ogni apparecchio si possono usare un numero infinito di bobine e poichè ogni nastro può essere, dopo la registrazione e la proiezione, cancellato e nuovamente impresso per un numero indefinito di volte, proprio come un nastro di un comune magnetofono.



PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.



6 A C5

TRIODO FINALE
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V
If = 0,4 A.

Va = 250 V
Vg = 13 V
Ia = 32 mA
Ra = 7000 ohm
Wu = 3,8 W



6 A C7

PENTODO AF-MF
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V
If = 0,45 A.

Va = 300 V
Vg2 = 150 V
Rk = 160 ohm
Ia = 10 mA
Ig2 = 2,5 mA



6 A D5

TRIODO
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V
If = 0,3 A

Va = 250 V
Vg = —2 V
Ia = 0,9 mA



6 A D7

TRIODO PENTODO
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V
If = 0,85 A

Triodo:
Va = 250 V
Vg = —25 V
Ia = 4 mA

Pentodo:
Va = 250V
Vg2 = 250 V
Vg1 = 16,5 V
Ia = 34 mA
Ig2 = 6,5 mA
Ra = 7000 ohm
Wu = 3,2 W

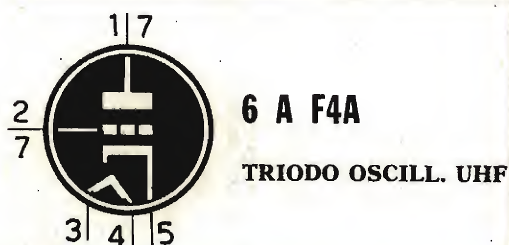


6 A E5

TRIODO AF-BF
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V
If = 0,3 A

Va = 95 V
Vg = 15 V
Ia = 7 mA



6 A F4A

TRIODO OSCILL. UHF

Vf = 6,3 V
If = 0,225 A

Va = 100 V
Vg = —4 V
Ia = 22 mA

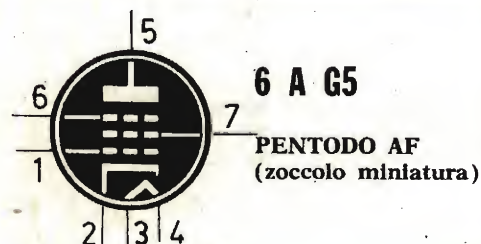


6 A F5

TRIODO
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V
If = 0,30 V

Va = 180 V
Vg = —18 V
Ia = 7 mA



6 A G5

PENTODO AF
(zoccolo miniatura)

Vf = 6,3 V
IF = 0,3 A

Va = 250 V
Vg2 = 150 V
Rk = 200 ohm
Ia = 7 mA
Ig2 = 2 mA

CONSULENZA tecnica

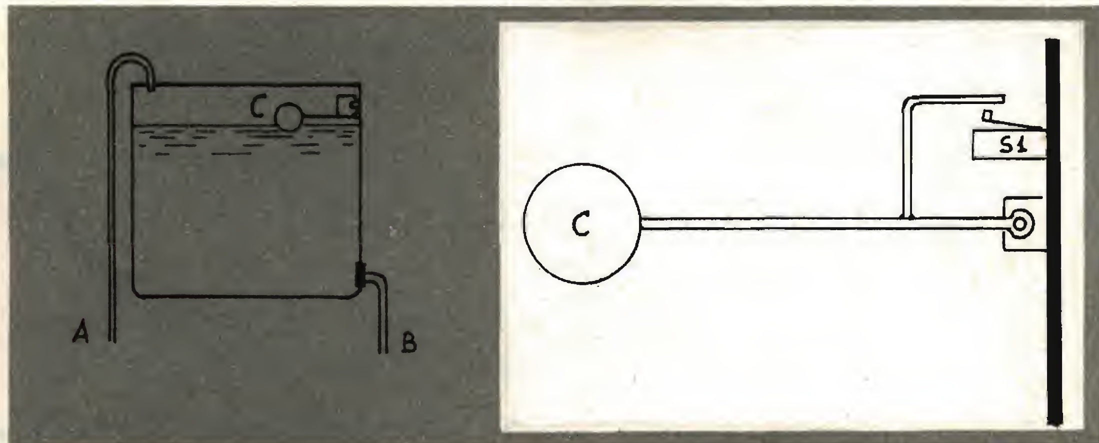


Chiunque desideri porre quesiti, su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « Tecnica Pratica », sezione Consulenza Tecnica, Via GLUCK 59 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 250 in francobolli, per gli abbonati L. 100. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 500. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

Sono un vostro assiduo lettore e vorrei avere da voi alcuni chiarimenti. Dispongo di un impianto idraulico composto da una pompa centrifuga e sarebbe mio desiderio rendere automatico l'impianto stesso. Il motore, cioè, dovrebbe entrare in funzione non appena si apre il rubinetto, senza ricorrere al normale interruttore attualmente impiegato.

GENNARO CONFUORTO
Licignano (Napoli)

Non sappiamo se in commercio siano reperibili interruttori del tipo da lei citato. Riteniamo, tuttavia, che sia molto meglio dotare l'impianto di un serbatoio come quello indicato nel disegno. Il tubo A è collegato alla pompa ed immette acqua nel serbatoio. L'acqua esce dal tubo B. Quando il livello dell'acqua contenuta nel serbatoio si abbassa, il galleggiante C scende e chiude l'interruttore S1, che fa scattare un relè collegato alla pompa. Quando il livello dell'acqua ritorna ad essere quello normale, il galleggiante C si alza e l'interruttore S1 si apre, togliendo corrente al relè e, di conseguenza, alla pompa. Con tale sistema si ha il vantaggio che il motore che fa funzionare la pompa non entra in funzione per piccole quantità di acqua; un altro vantaggio di questo impianto è risentito nei casi di assenza di energia elettrica, perchè si ha ugualmente a disposizione una certa quantità di acqua che dipende, ovviamente, dal valore del carico.



Mi sto interessando al progetto del trasmettitore « Campagnolo », descritto nel fascicolo di luglio dell'anno in corso di Tecnica Pratica e vorrei sapere se è possibile sostituire la valvola 6L6 con una 6V6.

Vorrei sapere, ancora, se posso sostituire la impedenza di filtro Z1 con una resistenza da 1200 ohm — 4 watt, impiegando un trasformatore di alimentazione recuperato da un vecchio ricevitore Marelli Mod. 123; desidererei anche sapere se è possibile eliminare il milliamperometro.

Un'ultima cosa: posso usare il telemicrofono acquistato presso il vostro Servizio Forniture, oppure devo acquistare un microfono di tipo piezoelettrico?

FRANCO CASSIOLI
Monte Pulciano (Siena)

E' possibile sostituire la valvola 6L6 con una 6V6. Non è invece possibile sostituire l'impedenza di filtro Z1 con una resistenza da 1200 ohm - 4 watt, perchè la caduta di tensione risulterebbe troppo elevata (60 volt circa) e la perdita di potenza diverrebbe sensibile. La sostituzione, tuttavia, è possibile se i risultati ottenuti possono ancora esserle utili. Non conosciamo le tensioni fornite dal trasformatore in suo possesso, perchè non abbiamo sotto mano lo schema del ricevitore da Lei citato.

Il compito del milliamperometro è quello di controllare che il circuito sia accordato. Se esso viene eliminato, non è più possibile verifica-

C: 5 6 7.8.9.25.3.28.7 10 4.11 12.15.13.14 16 19.1 30.17.2.27 22.18 26.21 20 23 29 24

R: 6 2 3 4 5 20.7.7a 12.10.11.8.18.19.14 21.9.16 17 1

S: 12.14.13.15 1a.1.2.3.4.5.6.7 16.18.17.19 20.21 22.23 26.25.27 28

Fono - OM - OC

UCH81 — B2

UF41 — B3

UBC41 — B4

UL41 — B5

UY41 — B6

DM71 — B7

110 · 127 · 145 · 160 · 220

HI 450A



re l'allineamento dei circuiti e diviene, quindi, impossibile trasmettere. Si potrebbe eventualmente far uso di una lampadina da 6 volt - 0,1 ampere, collegata a due spire di filo ricoperto di plastica e poste sul medesimo asse della bobina L2. Se la lampadina si illumina, ciò significa che il trasmettitore è accordato. Questo sistema, tuttavia, ha lo svantaggio di sottrarre una certa quantità di energia al trasmettitore; il sistema migliore, pertanto, è sempre quello di controllare l'assorbimento con un milliamperometro. Lei non può far uso del telemicrofono acquistato presso il nostro Servizio Forniture, perchè questo apparecchio fa impiego di un altoparlante, mentre per il trasmettitore in questione occorre utilizzare un microfono di tipo piezoelettrico.

●

Vorrei realizzare il progetto a pag. 514 del fascicolo di luglio di quest'anno di questa interessantissima rivista e vorrei chiedervi, a tal proposito, alcuni chiarimenti. Perchè manca in tale progetto il solito condensatore di rete? In tal modo il telaio è sotto tensione. Non è possibile inserire tale condensatore?

Vorrei chiedervi ancora un favore: non trovando una resistenza chimica necessaria per la costruzione dell'impedenza AF che nel vostro schema è indicata con la sigla J1, potreste procurarmela attraverso il vostro Servizio Forniture?

FRANCO AMBROSINI
Milano

Per l'alimentazione del ricevitore da Lei citato è previsto l'impiego di un autotrasformatore che, per forza di cose, mette il telaio sotto tensione, fatta eccezione per il caso in cui si voglia utilizzare una massa « fantasma », come abbiamo fatto in altri progetti di questo tipo. Il condensatore di rete va collegato, in questi casi, in parallelo ai conduttori della rete di alimentazione.

Per la realizzazione dell'impedenza J1, le consigliamo di fare impiego di una normale resistenza ad impasto o di un tubetto di materiale isolante.

●

Accludo in questa lettera un assegno bancario di L. 1000 per l'invio dello schema elettrico del ricevitore Philips - Mod. HI 450/A.

EMILIO GIOVANARDI
Bergamo

Abbiamo provveduto a restituirle l'importo di L. 500, perchè lo schema richiestoci, che abbiamo già provveduto ad inviarle, costa L. 500. Ritenendo che lo schema del citato ricevitore possa risultare di interesse comune a molti altri lettori, vogliamo riprodurre lo stesso schema sulle pagine di questa rubrica.

●

Sono un assiduo lettore della vostra rivista e ho l'hobby della fotografia. Ho costruito il « contasecondi elettronico » pubblicato nel fascicolo di febbraio del '64 di T.P. L'apparecchio funziona abbastanza bene ma presenta un piccolo inconveniente: quando il condensatore C1 sta per scaricarsi, l'ancoretta del relè si mette a vibrare per un minuto secondo circa. Questo inconveniente potrebbe considerarsi del tutto trascurabile se la radio fosse spenta; quando la radio è accesa, infatti, si ode un disturbo intenso e assolutamente insopportabile.

GIANCARLO RUFFELLI
Roma

Lei potrà eliminare completamente la rumorosità in ogni apparecchio radio funzionante in prossimità del contasecondi elettronico, collegando fra i terminali A e B del relè un condensatore a carta del valore di 50.000 pF. Il condensatore evita la formazione di scintille, che si formano sui contatti del relè e che sono generate dalle extracorrenti di apertura e chiusura del circuito. Per raggiungere lo scopo, è assolutamente necessario che il condensatore a carta venga montato direttamente sul relè, mediante collegamenti molto corti.

●

Desidererei avere alcuni chiarimenti a proposito del ricevitore per gamme dilettantistiche descritto nel fascicolo gennaio/65 di Tecnica Pratica. Le domande, che desideravo porvi, sono le seguenti:

1) Quale tipo di antenna si deve impiegare? Come si esegue il suo calcolo?

2) Qual'è la tensione di lavoro dei condensatori montati nel circuito (intendo escludere i condensatori elettrolitici)?

3) Quando si tocca il telaio vi è pericolo di scossa?

4) Di che tipo devono essere i condensatori fino a 1000 pF? E quelli da 5000 pF in su?

5) I conduttori devono essere tutti isolati, cioè ricoperti con tubo sterling?

6) E' adatta la cuffia magnetica da 1000 + 1000 ohm?

7) Di quale forma devono essere le resistenze R15-R16-R17?

8) Qual'è il wattaggio di tutte le altre resistenze?

ELIO BOGGIO
S. Giusto Canavese

L'antenna deve essere di tipo unifilare (asimmetrica), come ad esempio l'antenna a presa calcolata, chiamata anche antenna di Hertz, oppure la Long-Wire. Questi tipi di antenne sono stati presentati nel fascicolo di aprile/65 di Tecnica Pratica.

I condensatori montati nel ricevitore sono

di tipo normale e la tensione di 500 volt - lavoro è più che sufficiente. Il telaio è isolato dalla rete-luce e quindi, toccandolo, non vi è alcun pericolo. I condensatori del valore fino a 1000 pF possono essere di tipo a mica o ceramici, mentre quelle da 5000 pF in su devono essere di tipo a carta.

Tutti i conduttori debbono risultare isolati, fatta eccezione per quelli che vanno collegati a massa; in certi casi può essere consigliabile impiegare conduttori isolati anche nei collegamenti di massa, specialmente quando il conduttore passa nelle vicinanze dei piedini delle valvole o, comunque, in prossimità di parti sotto tensione. Nell'elenco componenti è chiaramente indicato che la cuffia deve essere da 2000 ohm. La forma delle resistenze R15 ed R16 non ha alcuna importanza: quel che importa è che esse siano da 2 watt. Quando la potenza di una resistenza non viene indicata nell'elenco dei componenti o nell'articolo, si intende che essa deve essere di 1/2 watt.

•

Ho l'hobby dell'ottica, ma seguo con grande entusiasmo tutti gli altri argomenti che vengono trattati su questa interessante rivista. La domanda che desideravo porvi è la seguente: posso usare per la costruzione di un cannocchiale a due lenti una lente convesso-concava, avente una distanza focale di 5 centimetri? A quale lente occorrerebbe accoppiarla?

VALERIO MARCHI
Cattolica

La lente in suo possesso può essere usata come lente oculare, mentre come lente obiettivo occorre impiegare una lente biconvessa o menisco-convessa con distanza focale più lunga. Il numero degli ingrandimenti si ottiene press'a poco, dividendo la distanza focale dell'obiettivo per quella dell'oculare. Ad esempio, con una lente obiettivo di focale 20 cm. si hanno 4 ingrandimenti circa. L'immagine risultante sarà capovolta; per avere l'immagine diritta, è necessario un oculare biconcavo.

•

Sono un vostro affezionato lettore e seguo mensilmente la Rivista, pur non essendo ancora un abbonato. La domanda che vi pongo si riferisce al telemicrofono; vorrei sapere se è possibile collegare questo apparecchio ad un amplificatore a transistori.

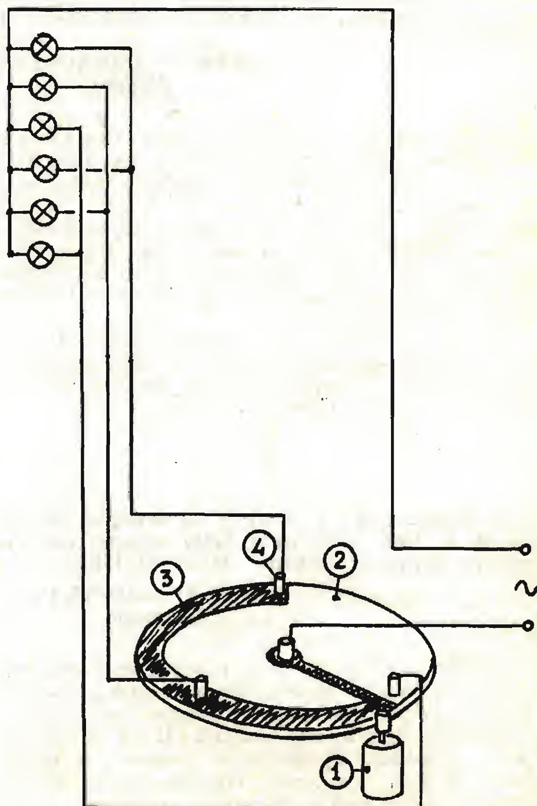
VINCENZO PULEO
Biancavilla (Catania)

Il telemicrofono può essere collegato anche ad un amplificatore a transistori, purchè si tratti di un amplificatore ad elevata impedenza di entrata e cioè adatto per pick-up o microfono a cristallo e non per microfono a carbone.

Vorrei chiedervi un favore. Mi hanno incaricato di costruire un calice da conservare in chiesa; si tratta di un finto calice, schermatizzato con lampadine; attorno al calice dovrebbero risultare applicati dei « raggi », realizzati mediante lampadine e che dovrebbero dare l'impressione, all'osservatore, che la luce si sposti verso l'esterno. Potreste descrivermi la costruzione di un tale calice?

ITALO PETOZZI
Udine

Il principio di funzionamento è schematizzato nel disegno qui riportato. Un motorino elettrico (1) mantiene in movimento un piatto di materiale isolante (2); sul piatto è fissata una lastra metallica di ottone o di rame (3); quest'ultima è fissata lungo la periferia del disco e copre i due terzi della circonferenza. Sul piatto frizionano tre spazzole (4) esterne ed una interna, al centro del disco. La spazzola centrale è connessa elettricamente alla striscia metallica perimetrale del disco, mediante un'altra striscia di lamiera dello stesso metallo. A ciascuna delle spazzole è collegata una o più lampadine. Nello schizzo, qui riportato, sono state indicate sei lampadine, ma potevano essere molte di più. L'importante è che il numero delle lampadine collegate sia un multiplo di 3.



Alla prima spazzola è stata collegata la prima e la quarta lampadina; alla seconda spazzola è stata collegata la seconda e la quinta lampadina; alla terza spazzola è stata collegata la terza e la sesta lampadina. Se, ad esempio, le lampadine fossero state in numero di nove, avremmo collegato la prima con la quarta lampadina e con la settima, poi la seconda, la quinta e la ottava e così via.

Per ottenere l'effetto desiderato, quello della luce che fluisce dall'interno verso l'esterno, è necessario che le lampade non rimangano mai accese tutte contemporaneamente: due debbono essere accese ed una spenta. Ciò dipende dalla lunghezza del bordo metallico (3) e dalla posizione delle spazzole; è importante, inoltre, che la velocità del disco non risulti inferiore ad 1 giro al secondo. L'esempio è stato fatto con un solo rame luminoso, ma è evidente che tutti gli altri eventuali rami dovranno essere collegati in parallelo al primo.

•

Vorrei costruire il « Tracex » presentato nel fascicolo di giugno/65 di Tecnica Pratica, perchè riterrei molto utile questo apparecchio per i miei esperimenti di laboratorio. Non sono riuscito a trovare in commercio i transistori 2N170 e 2N188A e vorrei sapere se è possibile sostituire questi componenti, rispettivamente, con l'OC170 e l'OC74. Desidererei ancora sapere da voi se i normali sintonizzatori FM ad una valvola hanno una uscita già rivelata, oppure se l'uscita è a 10,4 MHz.

RAUL MANCIULLI
Mondovì (Cuneo)

La sostituzione dei due transistori citati è possibile, ma noi consiglieremmo l'OC44 o lo OC45 e l'OC72. Le uniche modifiche da apportare consistono nel determinare, sperimentalmente, il valore più adatto per R1 ed R3, in modo da ottenere la massima uscita. Vogliamo ritenere che per sintonizzatore FM lei intenda i gruppi alta frequenza FM. In questo caso il segnale di uscita non è rivelato, ma si tratta di un segnale di media frequenza di 10,4 MHz.

•

Che cos'è la filodiffusione? Ritengo che molti lettori di Tecnica Pratica vedrebbero con vivo interesse un articolo sulla filodiffusione pubblicato sulla nostra rivista. Personalmente vi sarei veramente grato se poteste fornirmi qualche informazione sull'argomento. Io ritengo che i programmi « filodiffusi » vengano irradiati dalla RAI attraverso i cavi telefonici (su portanti a radiofrequenza e quindi non interferenti con i segnali di linea): in tal caso l'utente (abbonato al telefono ed alla RAI-TV) dovrebbe disporre di un opportuno rivelatore, amplificatore, ecc., il tutto facilmente reperibile in commercio; se così stanno le cose, è

COMUNICATO DEL SERVIZIO FORNITURE

Avvertiamo i nostri lettori che presso il nostro Servizio Forniture **non è più disponibile** il seguente materiale: scatola di montaggio del trasmettitore Folletto. Scatola di montaggio per Telemicrofono. Scatola di montaggio del ricevitore a transistori Togashi. Scatola di montaggio della fonovaligia a 4 transistori Surf. E' inoltre esaurita la calcolatrice tascabile. Preghiamo pertanto di **non inviarci denaro** per detto materiale poichè saremmo costretti a ritornarlo. Grazie.

possibile e realizzabile l'autocostruzione di tale apparecchiatura? Ed in tal caso, come potrei averne od acquistarne lo schema?

Mi permetto di porvi una seconda domanda; desidererei costruire un amplificatore Hi-Fi per migliorare l'ascolto di un magnetofono « Grundig » in mio possesso. Gli amplificatori su cui mi sono orientato, sono l'Audax e il Mozart. Quale dei due mi consigliate di costruire? Quali circuiti di ingresso sono più adatti, tenendo presente che l'amplificatore può essere collegato al magnetofono o al rivelatore della filodiffusione?

FRANCO DE MAESTRI
Sampierdarena

La filodiffusione è un servizio distribuito effettivamente attraverso cavi telefonici. L'utente, che desidera servirsi della filodiffusione, deve essere abbonato al telefono e alle Radioaudizioni o alla TV. Per ottenere che la filodiffusione venga irradiata sul proprio cavo telefonico, occorre corrispondere un ulteriore canone. Tra l'altro la filodiffusione viene irradiata soltanto nelle maggiori città italiane. Per la ricezione occorre un ricevitore vero e proprio, munito di gruppo di alta frequenza e con la possibilità di sintonizzare i diversi canali sui quali vengono irradiati i programmi. Per ragioni tecniche le trasmissioni vengono effettuate su frequenze basse, fuori da quelle dei comuni gruppi di alta frequenza. Purtroppo, i componenti principali necessari per una realizzazione di questo tipo non sono reperibili in commercio. In commercio, invece, si trova con una certa facilità il complesso completo.

E passiamo ora alla sua seconda domanda; i due amplificatori da lei citati si equivalgono, anche se noi accordiamo una certa preferenza all'amplificatore Mozart. Tuttavia, il miglioramento che può derivare dall'accoppiamento di un tale amplificatore ad un magnetofono non è sostanziale, in quanto le caratteristiche complessive derivanti dall'accoppiamento dei due apparati saranno sempre quelle dell'apparecchio meno « fedele » e cioè quelle del magnetofono.

Le entrate da usare nell'amplificatore saranno, ovviamente, « magnetofono » e « radio ».

Ho fatto acquisto, presso il vostro Servizio Forniture, di un televisore usato non funzionante ed ora sono riuscito ad individuare il guasto. Nel circuito risulta bruciata la bobina dell'extra alta tensione e vi chiedo di spedirmene una già usata ma in perfette condizioni di funzionamento.

La raddrizzatrice E.A.T., utilizzata nel circuito del mio televisore, è di tipo EY51.

MOROCUTTI OSVALDO
Treppo Carnico

Presso il nostro Servizio Forniture non esistono pezzi di ricambio usati per televisori, nè possiamo consigliarle il tipo di trasformatore E.A.T. da sostituire a quello bruciato nel suo apparecchio, perchè lei non ci ha comunicato la marca ed il modello preciso del suo televisore.

●

Sono un vostro vecchio lettore, nel senso che ho sempre letto attentamente Tecnica Pratica fin dal suo primo numero. Il mio interesse principale per la rivista è rivolto agli argomenti che trattano la stereofonia e l'alta fedeltà. Il mio desiderio sarebbe quello di veder pubblicato un articolo in cui si insegni al lettore il modo per calcolare e disegnare un grafico con le caratteristiche di responso di frequenza e di distorsione di un amplificatore B.F., facendo impiego di un oscillografo e di un generatore di onde quadre.

ADRIANO STEFANETTI
Legnano

Questo e molti altri argomenti interessano senza dubbio la parte di lettori più preparati della nostra rivista, che vuol conservare, almeno per ora, un carattere di letteratura scientifica popolare, alla portata di tutti. Ciò non esclude, peraltro, la pubblicazione, sia pure saltuaria, di argomenti tecnici ricchi di contenuto scientifico, come quello da lei desiderato, che cercheremo di pubblicare in un prossimo futuro.

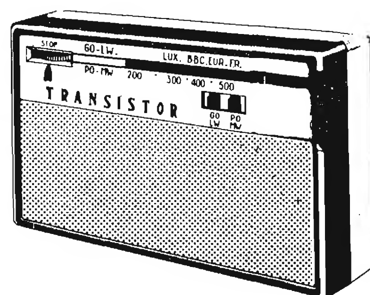
LE PIU' BELLE, LE PIU' SICURE



SCATOLE DI MONTAGGIO

SILVER STAR

RICEVITORE A 7 TR + 1 DIODO



Ricevitore portatile di elevate caratteristiche e di insuperabili prestazioni tecniche, contenuto in un cofanetto di plastica antiurto con griglia in alluminio anodizzato. Linea moderna e accurate finiture. Dimensioni 21 x 4 x 10,5 cm. Peso Kg. 0,500 .Per l'alimentazione viene utilizzata una pila da 4,5 volt che assicura una autonomia superiore a 100 ore di funzionamento. Altoparlante mm. 70. Completo di schema elettrico e di schema pratico.

Prezzo L. 7.800

CALYPSO

RICEVITORE A 5 VALVOLE



Ricevitore supereterodina a 5 valvole: due gamme di onda: OM da 190 a 580 m., OC da 16 a 52 m. Alimentazione in corrente alternata con adattamento per tutte le tensioni di rete. Media frequenza 567 Kc; altoparlante dinamico diametro 8 cm; scala parlante a specchio con 5 suddivisioni. Elegante mobile bicolore di linea squadrata, moderna, antiurto, dimensioni centimetri 10,5 x 14 x 25,5.

Prezzo L. 7.500

Queste scatole di montaggio possono essere richieste al Servizio Forniture di Tecnica Pratica - Via Gluck, 59 - Milano, dietro rimessa dell'importo suindicato (nel quale sono già comprese spese di spedizione e di imballo) a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/49018.

tecnica pratica • Settembre 1965

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	25 pF	(compensatore)
C2	=	2.200 pF	(pasticca)
C3	=	56 pF	(pasticca)
C4	=	2.200 pF	(pasticca)
C5	=	10 mF	(elettrolitico)
C6	=	1.000 pF	(pasticca)
C7	=	50.000 pF	(pasticca)
C8	=	10 mF	(elettrolitico)
C9	=	50.000 pF	(~~elettrolitico~~) pasticca
C10	=	100 mF	(~~pasticca~~) elettrolitico

RESISTENZE

R1	=	600 ohm	(vedi testo)
R2	=	10.000 ohm	(potenziometro di vol.)
R3	=	280.000 ohm	

VARIE

TR1	=	OC170
TR2	=	2G109
cuffia	=	250 ohm
S1	=	interruttore incorporato con R2
pila	=	9 volt
L1-L2	=	vedi testo

mm; per la bobina di accoppiamento alla base del transistore TR1, cioè per la bobina L2, si dovranno avvolgere 3 sole spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm.

L'avvolgimento va iniziato a partire dalla presa 1 (fig. 3) e terminando con il terminale 2; l'avvolgimento L2 va iniziato a partire dalla presa 4 e terminando con la presa 3; è assai importante che questi due avvolgimenti vengano effettuati orientando le spire nello stesso verso. Soltanto nel caso in cui la reazione non dovesse innescare, cioè nel caso in cui non si dovesse sentire in cuffia il ben noto soffio, si provvederà ad invertire, tra loro, i collegamenti 3 - 4.

Montaggio del ricevitore

La realizzazione pratica del ricevitore « Zond-1 » è rappresentata in figura 2. Tutti i componenti, fatta eccezione per la pila di alimentazione da 9 V, risultano montati su pannello frontale del mobiletto metallico.

Vogliamo ricordare che la regola principale per tutti i montaggi di ricevitori a superreazione è quella di mantenere i collegamenti dei circuiti di alta frequenza più corti che sia possibile. E basta pensare all'ordine tanto elevato di frequenze in cui il ricevitore lavora per dedurre quanto nocive possano essere le capacità aggiuntive, che si creano in fase di cablaggio, agli effetti della messa a punto del ricevitore. E va notato che il valore della capacità aggiuntiva del circuito può facilmente

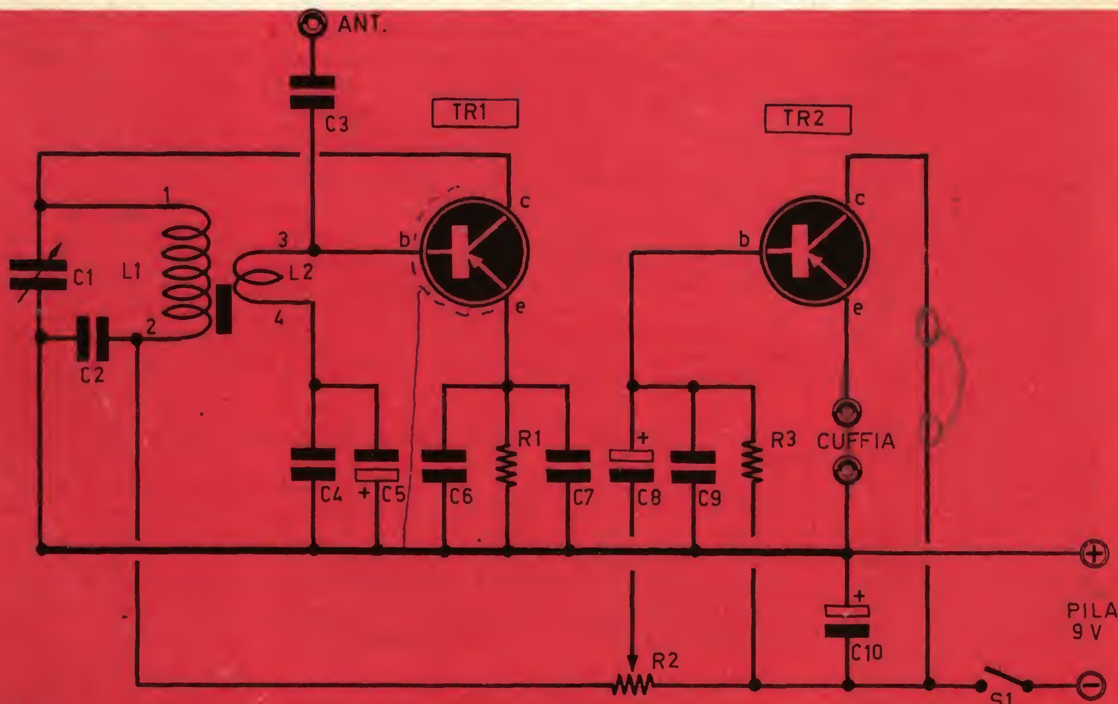


Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore.

Fig. 2 - Schema pratico.

superare quella di accordo, dato che si adopera un compensatore della capacità massima di 25 pF. E' quindi di essenziale importanza che la capacità aggiuntiva sia tenuta quanto più bassa possibile, eliminando accoppiamenti elettrostatici e collegamenti lunghi, raggruppando tutti i componenti lo stadio AF intorno al transistore TR1. Solo in tal modo si può ottenere una sufficiente variazione della capacità di accordo. In altre parole, lo stadio AF costituisce il « cuore » di tutto il ricevitore e dalla sua precisa costruzione dipenderà il rendimento del ricevitore. In ogni caso il lettore potrà attenersi scrupolòsamente al cablaggio e alla disposizione dei componenti di figura 2.

Il transistore TR1, che è di tipo OC170, è dotato di quattro terminali; il terminale di collettore si trova da quella parte del transistore in cui sull'involucro esterno è riportato un puntino colorato; seguono, nell'ordine, il terminale di base, quello di massa (s) e quello di emittore.

Per il transistore TR2 viene fatto impiego di un transistore tipo 2G109; in questo transistore il terminale di emittore (e) si trova da quella parte in cui sull'involucro esterno è ricavata una piccola tacca; il terminale di base è quello centrale, mentre il terminale collettore si trova all'estremità opposta.

A conclusione di questo argomento vogliamo ricordare che la resistenza R1, che dovrebbe essere una resistenza da 600 ohm, rappresenta un componente molto critico, che potrebbe subire, in fase di collaudo, una sostituzione con altra resistenza di valore diverso (400-500-700 ohm); ciò è dovuto al fatto per cui non tutti i transistori, pur essendo dello stesso tipo, presentano sempre le medesime caratteristiche radioelettriche.

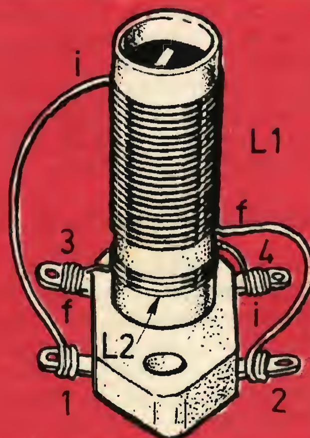


Fig. 3 - Le bobine L1 ed L2 sono montate su uno stesso supporto di materiale isolante e provvisto di nucleo di ferrite regolabile.

ESPERIENZE DI RADIO ■ ELETTRONICA
tecnica
TV - FOTOGRAFIA ■ COSTRUZIONI
pratica

EDIZIONI CERVINIA
MILANO - VIA C. GLUCK, 59 - TEL. 68 83 435
C. C. P. 3/49018

Milano, 13 settembre 1965

Eg. Sig.
RASO CARLO
Via Angelo Ceppi, 7-5
GENOVA

Le abbiamo inviato a parte un fascicolo di settembre di Tecnica Pratica, nel quale abbiamo apportato le correzioni agli arrori da Lei rilevati con tanta occulatezza e zelo.

[illegible] 5.9.65

Le nostre correzioni, peraltro, sono soltanto una conferma a quanto Lei aveva chiaramente compreso, data la semplicità del progetto e la chiarezza degli schemi. Nell'elenco componenti è stato commesso un errore tipografico, che Lei poteva perdonare. Nello schema pratico il disegnatore ha dimenticato una sigla (R1) e ne ha posta una sbagliata (R3). Sullo schema elettrico si doveva mettere il cerchio tratteggiato attorno al transistore TR1 e collegarlo a massa, ma ciò si poteva anche omettere per semplicità di disegno. Tenga presente che noi abbiamo scusato il nostro disegnatore, perchè su 80 pagine di argomenti tecnici, fatti tutti di numeri, sigle, dati è assai facile commettere qualche errore, anche se le revisioni sono molteplici.

Distinti saluti.

EDIZIONI CERVINIA s.a.s.
TECNICA PRATICA